Nachlaß von Prof. N. Malta
579

Latvijas Universitates Botaniskā Dārza Raksti

Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis

I

Red. N. MALTA,
Dr. rer. nat., sistematiskās botanikas docents

Lun. 1935:1002.

Rīgā
1926

Saturs.

Inhalt.

Galenieks, P., Interglacials slānis pie Krāslavas. (Interglacial Bead at Krāslava) . . . . . 66—67

Galenieks, P., Jauni pētījumi par Tetelmindes fosilo floru. (New Researches on the Fossil Flora of Tetelminde.) . . . . 7—10

Galenieks, P., The Interglacial Flora of Krāslava. (Krāslavas interglacialā slāņa flora.) . . . . . 179—194

Kālis, E., *Ricciocarpus natans* (L.) Corda pie Rīgas. *(Ricciocarpus natans* (L.) Corda bei Rīga.) . . . . . 65—66

Liniņ, M., Investigation of Pollen from Some Mosses in Latvia. (Dažu Latvijas purvu putekšņu analitiski pētījumi.) . . . . . 71—80

Malta, N., Die Kryptogamenflora der Sandsteinfelsen in Lettland. (Latvijas smilšakmeņa kriptogamu flora.) . . . . . 13—32

Malta, N., Jaunas pundurbērza *(Betula nana* L.) atrodnes Latvijā. (Neue Fundorte der Zwergbirke (*Betula nana* L.) in Lettland.) 58—63

Malta, N. u. Strautmanis, J., Uebersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes I. Allgemeine Bemerkungen und Lebermoose. (Austrumbaltijas apgabala sūnu floras apskats I. Vispārīga rakstura piezīmes un aknu sūnas.) . . . . . 115—142

Skuja, H., Eine neue Süsswasserbangiacee *Kyliniella latvica* n. g., n. sp. (Kāda jauna saldūdens sārtalga *Kyliniella latvica* n. g, n. sp.) . . . . . 1—6

Skuja, H., Kāda lielāka *Globaria bovista* L. eksemplara atrašana pie Rīgas. (Fund eines grösseren Exemplares von *Globaria bovista* L. bei Rīga.) . . . . . 69—70

Skuja, H., Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland I. (Priekšdarbi Latvijas algu florai I.) . . . . . 33—54

Skuja, H., Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II. (Priekšdarbi Latvijas algu florai II.) . . . . . 149—178

Skuja, H., Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor. (Divas jaunas zignemacejas ar zilu mesosporu.) . . . . . 109—114

Strautmanis, J., *Madotheca Cordaeana* (Hüb.) Dum. (*M. rivularis* Nees) Latvijā. (*Madotheca Cordaeana*) (Hüb.) Dum. (*M. rivularis* Nees) in Lettland.) . . . . . 64—65

Treboux, O. u. Jansons, E., Par zirņu krustisko apputekšņošanu. (Ueber Fremdbestäubung bei der Erbse.) . . . . . 143—148

Valters, E., Ezerrieksta (*Trapa natans* L. var. *muzzanensis* Jäggi) fosila atrodne Latvijā. (Ein fossiler Fund von *Trapa natans* L. var. *muzzanensis* Jäggi in Lettland.) . . . . . 55—57

Zāmels, A., Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (Materiali *Pulsatilla patens* (L.) Mill. formu grupas sistematikai.) . . . . . 81—108

Zāmels, A., Par *Eryngium maritimum, Limnanthemum nymphaeoides* un *Erica tetralix* atrodnēm pie Ziemupes. (Ueber die Fundorte von *Eryngium maritimum, Limnanthemum nymphaeoides* und *Erica tetralix* bei Ziemupe (Seemuppen) in Lettland.) . . . . . 67—69

Augu nosaukumu saraksts.

Register der Pflanzennamen.

Alectoria 24.
— bicolor (Ehrh.) Nyl. 26.
— chalybeiformis (L.) Vain. f. intricans Vain. 26.
Alicularia geoscypha De Not. 26, 126, 127.
— scalaris (Schrad.) Corda 126, 127, 128.
Alnus 73, 75, 79, 185, 186, 187, 192, 193.
— glutinosa Gärtn. 9.
Aloina rigida (Schultz) Kindb. 120.
Amblystegiella Sprucei (Bruch) Loeske 23, 27, 116.
Amphimonadaceae 34.
Amphora ovalis Kuetz. 17, 25.
— perpusilla Grun. 17.
Anabaena 164.
— aequalis Borge 166.
— affinis Lemm. 166, 167.
— augstumalis Schmidle 166.
— constricta (Szafer) Geitler 166, *174.
— cylindrica Lemm. 166.
— echinospora Skuja 149, 166, 174, 178.
— flos aquae (Lyngb.) Bréb. 167.
— hallensis (Jancz.) Born. et Flah. 167.
— lapponica Borge 167, 168, *174.
— Lemmermannii P. Richt. 168.
— limnetica Smith 167.
— oscillarioides Bory 168.
— spiroides Klebahn 168.
— — var.contorta Klebahn 168.
— subcylindrica Borge 168.
— torulosa (Carm.) Lagerh. 168.
Anabaenopsis 167.
Andreaea petrophila Ehrh. 116.
Anemone L. 81.
— angustifolia Hayek 81, 97, 98 (corr.!).
— flavescens Zuccarini 95.
— hirsutissima Mac-Millan 81, 101.
— Ludowiciana T. Nuttal 101.
— nigricans Hayek 83.
— Nuttallina D. C. 101.
— patens L. 81, 85, 98.
— — var. multifida Pritzel 98.
— — var. orchroleuca Sims 87, 93, 94, 96, 97, 101.
— — β Wolfgangiana auct. 89.
— pratensis L. 83.
— Pulsatilla Hayek spec. coll. 106 (corr.!), 108.
— Pulsatilla var. gotlandica K. Johannson 106.
— slavica Hayek 83.
— stiriaca Hayek 83.
— Wolfgangiana auct. plur. 81, 87, 89.
— Wolfgangiana Reichenb. 87, 90, 91.
Aneura incurvata (Lindb.) Steph. 125.
— latifrons Lindb. 26, 125.
— multifida (L.) Dum. 125.
— palmata (Hedw.) Dum. 125.
— pinguis Dum. 125.
— sinuata (Dicks.) Dum. 122.
— — f. submersa Jensen 121, 125.
Anisonema acinus Duj. 50.
Anomodon attenuatus (Schrb.) Hüb. 27.
— longifolius (Schl.) Bruch 24, 27.
— viticulosus (L.) H. et T. 19, 27.
Anthoceros 120.
— levis L. 140.
— punctatus L. 140.
Anthocerotales 140.
Anthophysa vegetans (O. F. M.) Stein 34.
Antitrichia curtipendula (L.) Brid. 118.
Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs 164.
— gracile Lemm. 165.
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West 151.

— elachista W. et G. S. West var. conferta W. et G. S. West 151.
— endophytica G. M. Smith 151, *174.
— Grevillei (Hass.) Rbh. 151.
— Naegelii Richt. 151.
— pulchra (Kuetz.) Rbh. 151.
Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rbh. 25, 151.
— clathrata W. et G. S. West 151.
— microscopica Naeg. 151.
— piscinalis Rbh. 152.
— prasina A. Br. 152.
— stagnina (Spreng.) A. Br. 152.
Aspidium dryopteris L. 28.
— phegopteris L. 28.
— spinulosum Swartz 23, 28, 186, 192.
Asplenium trichomanes L. 28.
Astasia curvata Klebs 47, *49.
— Dangeardii Lemm. 48.
— inflata Duj. 47. *49.
— Klebsii Lemm. 48.
— ocellata Khawkin 48.
— sagittifera Skuja 34, 48, *49, 54.
Astasiaceae 47.
Asterionella 34.
— gracillima (Hantzsch) Heib. 34.
Asterocytis ramosa (Thwait.) Gobi 2.
Athyrium filix femina (L.) Roth 75. 185, 192.
Aulacomnium androgynum (L.) Schwgr. 27, 118, 119, 120.
Aulosira implexa Born. et Flah. 163.
Bacidia muscorum (Sw.) Arn. var. terrestris (Nyl.) Vain. 26.
Bacillariales 25.
Baeomyces rufus (Huds.) Dill. 22, 26.
Bangia 4.
Barbula 24.
— cylindrica (Tayl.) Schpr. 27, 120.
— fallax Hedw. 27.
— rigidula Mitt. 27.
— spadicea Mitt. 18, 27, 120.
— unguiculata (Huds.) Hedw. 27.
Bartramia ithyphylla Brid. 27.
— pomiformis (L. z. T.) Hedw. 19, 28.
— — var. crispa (Sw.) Br. eur. 27.
Batrachium aquatile Dum. 8, 10, 11.
Batrachospermum moniliforme Roth 159, 176.
Betula 10, 11, 12, 71, 73, 186, 187, 193.
— alba L. 9, 185, 192.
— humilis Schr. 58, 61.
— odorata Pechst. 9.
— nana L. 9, 58, 59, 60, 61, 63.
Bilimbia hypnophila (Ach.) Th. Fr. 22, 26.
Blasia pusilla L. 18, 26, 126.
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. 18, 27, 137.
Bodo caudatus Duj. 34.
— celer Klebs 34.
— edax Klebs 34.
Bodonaceae 34.
Botrydiopsis (minor Schmidle?) 26.
Bryum Blindii Br. eur. 116, 117.
— Brownii (R. Br.) Br. eur. 116, 121.
— calophyllum (Schwgr.) Br. eur. 121.
— cirratum H. et H. 27.
— Duvalii Voit 116.
— elegans Nees 27.
— Marratii Wils. 118, 121.
— pallens Sw. 27.
— pendulum (Hornsch.) Schpr. 27.
Brachythecium rivulare Br. eur. 17, 27.
— rutabulum (L.) Br. eur. 27.
— salebrosum (Hoffm.) Br. eur. 18, 27.
Calliergon badium Kindb. 116.
— cuspidatum (L.) Kindb. 28, 186, 192.
— giganteum (Schpr.) Kindb. 184, 186, 192.
— Richardsonii (Mitt.) Kindb. 116.
— trifarium (W. et M.). Kind. 116.
— turgescens Kindb. 116, 117.
Calluna vulgaris Salisb. 92.
Calothrix Braunii Born. et Flah. 159.
— fusca (Kuetz.) Born. et Flah. 159.
— parientina (Naeg.) Thur. 159.
— stagnalis Gom. 159.
— Weberi Schmidle 159.
Calypogeia lacustris Mikutowicz 122, 136.
— Neesiana (Mass. et Carest) K. Müller. 27, 30, 116, 135.
— submersa (Arn.) Warnst. var. lacustris (Mikutowicz) Warnst. 136.
— suecica (Arn. et Perss.) K. Müller 122, 135.
— Trichomanis (L.) Corda 135, 136.

Campanaria Endl. pr. sectio 81, 89.
Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. 27, 120.
Carex 158, 185, 192.
Carpinus betulus L. 73, 77, 79.
Catharinaea undulata (L.) W. et M. 28.
— — var. polycarpa Jaap 28.
Catoscopium nigritum Brid. 116.
Centaurea Cyanus L. 145.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. 27, 133.
— — var. cavifolia Mikutowicz 133.
— — var. conferta Warnst. 133.
— — var. Lammersiana (Hüb.) Breidler 133.
— catenulata (Hüb.) Warnst. 128, 133, 134.
— compacta Warnst. 133, 134
— connivens (Dicks.) Spruce 133, 134.
— — var. conferta Nees 133.
— fluitans (Nees) Spruce 134, 136.
— — var. fusca Mikutowicz 134.
— macrostachya Kaalaas 122, 134.
— media Lindb. 133, 134.
— pleniceps (Aust.) Lindb. 27, 133.
— reclusa (Tayl.) Dum. 122, 134.
— spiniflora Schiffn. 122, 134.
— symbolica (Gottsche) Breidl. 134.
Cephaloziella byssacea (Roth) Warnst. 134, 135.
— erosa Limpr. 135.
— Hampeana (Nees) Schiffn. 134.
— integerrima (Lindb.) Warnst. 122, 135.
— myriantha (Lindb.) Schiffn. 122, 134, 135.
— papillosa (Douin) Schiffn. 122, 135.
— rubella (Nees) Warnst. 134.
— Starkei (Funck) Schiffn. 134, 135.
— subsimplex Lindb. 134.
Ceratium cornutum Clap. et Lachm. 53.
— hirundinella O. F. M. 53.
Ceratodon purpureus (L.) Brid. 24, 27.
Chamaesiphon confervicola A. Br. 157.
— curvatus Nords. 157, *174.
— incrustans Grun. 157.
— macer Geitler 157.
— minutus (Rost.) Lemm. 157.
Chantransia 4.
Chara 1, 4, 51, 52.
— aspera (Deth.) Willd. 157.
Chilomonas paramaecium Ehrenb. 36.
Chiloscyphus lophocoleoides Nees 133.
— pallescens (Ehrh.) Dum. 132, 133.
— polyanthus (L.) Corda 132.
— — var. erectus Schiffn. 132.
— — var. fragilis (Roth) K. Müller 132.
— — var. rivularis auct. emend. Loeske 131, 132 (corr.!).
Chlorococcum humicolum (Naeg.) Rbh. 21, 26.
Chloromonadaceae 50.
Chlorophyceae 26.
Chroococcaceae 150, 178.
Chroococcopsis gigantea Geitler 156.
Chroococcus 149, 178.
— cohaerens (Bréb.) Naeg. 152.
— insignis Schmidle 152.
— limneticus Lemm. 152.
— minimus (v. Keissler) Lemm. 152.
— minutus (Kuetz.) Naeg. 152.
— rufescens (Bréb.) Naeg. 25, 152.
— turgidus (Kuetz.) Naeg. 152.
— — var. subnudus Hansg. 17, 25, 152.
— varius A. Br. 25, 153.
Chroomonas Nordstedtii Hansg. 36.
Chrysohypnum chrysophyllum (Brid.) Loeske 27.
— hipsidulum (Brid.) Roth 116.
— Sommerfeltii (Myr.) Roth 27.
Chrysopyxis Iwanoffi Lauterb. 35.
— Reckerti Conrad 35.
Cichorium intybus L. 145.
Cinclidium stygium Sw. 116.
Cinclidotus danubicus Schiffn. et Baumg. 120, 121.
Cladonia chlorophaea (Floerck.) Spreng. 26.
— fimbriata (L.) Fr. f. subulata (L.) Vain. 26.
— pyxidata (L.) Fr. var. neglecta (Floerck) Mass. 26.
Cladophora 159.
— fracta Kuetz. 157.
Clastidium setigerum Kirchn. 157.
Clematis hirsutissima Pursh. 101.
Clevea suecica Lindb. 124.
Closterium moniliferum Ehrenb. 26.
Cocconeis pediculus Ehrenb. 17, 25.

Coelosphaerium aerugineum Lemm. 154.
— Kuetzingianum Naeg. 154.
— Naegelianum Unger. 155.
Coenococcum geophilum Fr. 9, 186, 192.
Colacium vesiculosum Ehrenb. 47.
Comarum palustre L. 185, 192.
Conferva 161.
Coniocybe furfuracea (L.) Ach. var. fulva Fr. 26.
Conjugatae 26.
Corylus 186, 187, 193.
— avellana L. 185, 192.
Cosmarium botrytis Menegh. 26.
Craspedomonadaceae 34.
Cratoneuron commutatum (Hedw.) Roth 29.
— filicinum (L.) Roth 17, 18, 23, 28.
Croatella lithophila Ercegovič 162.
Crocynia membranacea (Dicks.) Vain. 22, 26, 158.
Cryptomonadaceae 36.
Cryptomonas erosa Ehrenb. 36.
— nasuta Pascher 36.
— ovata Ehrenb. 36.
Cyanocystis parva Conrad 157.
Cyanophyceae 25, 150, 178.
Cylindrocystis Brébissonii Menegh. 26.
— crassa De By 26.
Cylindrospermum maius Kuetz. 164, 167, 168.
— marchicum Lemm. 168, 171, *174.
— minutissimum Collins 169, 171, *174.
— muscicola Kuetz. 164, 169.
— stagnale (Kuetz.) Born. et Flah. 169.
Cymbella aspera Ehrenb. 25.
Cynodontium torquescens (Br.) Limpr. 19, 24, 27, 116, 117.
Cystococcus humicola Naeg. emend. Treboux 22, 26.
Cystocoleus ebeneus (Dillw.) Thwaites 22, 24, 26.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. 23, 28, 31, 186, 192.
Dactylococcopsis rhaphidioides Hansg. 156.
Dendromonas virgaria (Weisse) Stein 34.
Derepyxis Stokesii Lemm. var. conica Skuja 34, 35, *35, 54.
Dermocarpa parva (Conrad) Geitler 157.
— versicolor (Borzi) Geitler 157.
Dermocarpaceae 157.
Desmatodon cernuus (Hüb.) Br. eur. 117.
Diatoma hiemale (Lyngb.) Heib. 17.
— — var. mesodon (Ehrenb.) Grun. 25.
— — var. turgidula Grun. 25.
Dichelyma falcatum (Hedw.) Myr. 116.
Dichodontium pellucidum (L.) Schpr. 18, 27.
Dichothrix Baueriana (Grun.) Born. et Flah. 159.
— compacta (Ag.) Born. et Flah. 159.
— gypsophila (Kuetz.) Born. et Flah. 159, 177.
Dicranella 18.
— cerviculata (Hedw.) Schpr. 30.
— crispa (Ehrh.) Schpr. 27.
— heteromalla (Dill.) Schpr. 27.
— — var. sericea (Schpr.) H. Müll. 27.
— subulata (Hedw.) Schpr. 27.
— varia (Hedw.) Schpr. 27.
Dicranum scoparium (L.) Hedw. 24, 27.
Didymodon rubellus (Hoffm.) Br. eur. 19, 27.
Dinobryon cylindricum Imhof 36.
— divergens Imhof 36.
— marchicum Lemm. 36.
— sertularia Ehrenb. 36.
— sociale Ehrenb. 36.
— utriculus Stein 36.
Dinoflagellatae 51, 54.
Diplophyllum albicans Dum. 30.
Diploschistes bryophiloides (Nyl.) Zahlbr. 26 (corr.!).
Distichium capillaceum (Sw.) Br. eur. 19, 27, 28.
Distigma proteus Ehrenb. 50.
Drepanocladus 186, 192.
Dryas 10.
— octopetala (L.) 12.
Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray 75.
Empetrum nigrum L. 9, 11.
Encalypta contorta (Wulf.) Lindb. 27, 29.

Epilobium 17, 24.
Epithemia Hyndmannii W. Sm. 159.
Equisetum 158, 159, 161, 169.
— scirpoides Michaux 20, 28.
— silvaticum L. 28.
Erica tetralix L. 67, 68, 69.
Ericaceae 75, 79, 185, 188, 192.
Eryngium maritimum L. 67, 68.
Eucalyx hyalinus (Lyell) Breidl. 18, 26, 126, 127.
Eucapsis alpina Cl. et Shantz var. minor Skuja 149, 155, *174, 178.
— minuta Fritsch 155.
Euochromonadaceae 36.
Euchromulinaceae 35.
Eucladium verticillatum (L.) Br. eur. 23, 29, 32, 120, 121.
Euglena acus Ehrenb. 37, 48.
— — var. rigida Huebn. 37.
— acutissima Lemm. 37.
— caudata Huebn. 37.
— deses Ehrenb. 37.
— Ehrenbergii Klebs 37.
— gigas Drežepolski 37.
— gracilis Klebs 38.
— granulata (Klebs) Lemm. 38.
— haematodes (Ehrenb.) Lemm. 38.
— intermedia (Klebs) Schmitz 37, 38.
— limnophila Lemm. 38.
— oxyuris Schmarda 37, 38.
— pisciformis Klebs 38.
— polymorpha Dang. 38.
— proxima Dang. 38.
— sanguinea Ehrenb. 38.
— spirogyra Ehrenb. 38.
— — var. abrupte-acuminata Lemm. 38.
— — var. marchica Lemm. 38.
— spiroides Lemm. 38.
— velata Klebs 38.
— viridis Ehrenb. 39.
Euglenaceae 37.
Euglenopsis vorax Klebs *49, 50.
Euhymenomonadaceae 36.
Eunotia pectinalis Kuetz. 16, 17.
— — var. curta V. Heurck 25.
Euphrasia 81, 107.
Eurhynchium 23.
— praelongum (Hedw.) Br. eur. 27.
— striatum (Schrb.) Schpr. 27.
— strigosum (Hoffm.) Br. eur. 27.
— Swartzii (Turn.) Curnow 27.
Eutrepia Lanowii Steuer 47.
— viridis Perty 47.
Evernia prunastri (L.) Ach. 24, 26.
Fegatella conica Corda 17, 18, 26, 124.
Ficus barbata 3.
Fimbriaria pilosa (Wahlbg.) Tayl. 124.
Fischerella ambigua (Kuetz.) Gom. 157.
Fissidens 17.
— adiantoides (L.) Hedw. 27.
— bryoides (L.) Hedw. 23, 27.
— crassipes Wils. 120.
— Julianus Schimp. 120.
— osmundoides (Sw.) Hedw. 19, 27.
— pusillus Wils. 19, 23, 27.
Flagellatae 34, 54.
Fontinalis 17, 156.
— microphylla Schimp. 121.
Fossombronia Dumortieri (Hüb. et Genth.) Lindb. 126.
— Wondraczeki Dum. 126.
Fragilaria capucina Desm. 17, 25.
— virescens Ralfs 16, 17, 25.
— — var. producta Lagerst. 17, 25.
Fraxinus excelsior L. 161.
Frullania dilatata (L.) Dum. 119, 139.
— fragilifolia Tayl. 139.
— Tamarisci (L.) Dum. 118, 119, 139.
Funaria hygrometrica (L.) Schreb. 27.
Galeopsis speciosa Mill. 145.
Gentiana 81, 107.
Geocalyx graveolens (Schrd.) Nees 18, 27, 133 (corr.!).
Georgia pellucida (L.) Rabenh. 18, 23, 28, 30.
Glenodinium cinctum Ehrenb. 52.
— neglectum Schill. 52.
— pulvisculus Stein 52.
— uliginosum Schill. 52.
Globaria bovista L. 69.
Gloeocapsa 149, 178.
— aeruginosa (Carm.) Kuetz. 20, 21, 25, 153.
— alpina Naeg. em. Brand. 20, 25, 153, 162, 166.
— magma (Bréb.) Kuetz. 153.
— magma (Bréb.) em. Hollerb. 20, 25, 153, 158, 162.
— montana Kuetz. 25, 153.
— rupestris Kuetz. 21, 25, 154.

Gloeocystis 154, 157, 162.
— ampla Kuetz. 26.
— botryoides (Kuetz.) Naeg. 20, 26.
— Naegeliana Artari 20, 26.
— rupestris (Lyngb.) Rbh. 20, 26, 153.
Gloeodinium montanum Klebs 51.
Gloeothece linearis Naeg. 21, 25, 154.
— palea (Kuetz.) Rbh. 20, 21, 25, 153, 154, 161, 162.
Gloeotrichia echinulata (J. E. Smith) Richt. 159.
—intermedia (Lemm.) Geitler 160.
— natans (Hedw.) Rbh. 160.
— pisum (Ag.) Thur. 160.
Gomphonema olivaceum Lyngb. 25.
Gomphosphaeria aponina Kuetz. 154.
— — var. limnetica Virieux 154.
— lacustris Chod. 154.
— — compacta Lemm. 154.
— litoralis Häyrén 154.
Gonatozygon pilosum Wolle 109.
Gonyostomum semen Diesing *49, 51.
Gramineae 185, 192.
Grimmia 29.
— Mühlenbeckii Schpr. 116.
Gymnocolea inflata (Huds.) Dum. 119, 131.
Gymnodinium aeruginosum Stein 51.
— fuscum Stein 51.
— palustre Schilling 52.
— paradoxum Schilling 52.
— vorticella Stein 52.
Gymnostomum calcareum Br. germ. 19, 23, 29, 120, 121.
Gyroweisia tenuis (Schrd.) Schpr. 19, 28, 29, 120, 121.
Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. 158.
— intricatus W. West 158.
Haplodon Wormskjoldii (Horn.) R. Br. 116, 117.
Haplomitrium Hookeri Nees 126.
Haplozia atrovirens (Schleich.) Dum. 122, 127.
— caespiticia (Lindenb.) Dum. 127.
— crenulata (Sm.) Dum. 127.
— lanceolata (Schrad.) Dum. 18, 26, 127, 128.
— — var. prolifera Breidl. 127.
— pumila (With.) Dum. 127.
— riparia (Tayl.) Dum. 120, 127.
— — var. rivularis Bernet 127.
— sphaerocarpa (Hook.) Dum. 26, 127
— — var. nana (Nees) K. Müller 127.
Harpanthus scutatus (Web. und Mohr) Spruce 133.
Hedwigia albicans (Web.) Lindb. 29.
Helodium lanatum (Ström) Broth. 116, 117.
Hemidinium nasutum Stein 51.
Hepaticae 26.
Heterocontae 26.
Heteronema acus (Ehrenb.) Stein 50.
Hieracium 81, 107.
Hildenbrandia 4, 156.
Hippuris vulgaris L. 9, 10, 11.
Holopedia geminata Lagerh. 155.
— irregularis Lagerh. 155.
Homalia trichomanoides (Schrb.) Br. eur. 27.
Homalothecium sericeum (L.) Br. eur. 24, 27.
Homoeothrix endophytica Lemm. 159.
— Juliana (Menegh.) Kirchn. 159.
Hormidium flaccidum A. Br. 172, 173.
— pseudostichococcus Heering 26.
Hyalobryon ramosum Lauterb. 36.
Hydrocaryaceae 56, 57.
Hydrocoryne spongiosa Schwabe 163.
Hyella fontana Huber et Jadin 156.
Hylocomium 19.
— umbratum (Ehrh.) Br. eur. 116.
Hymenostomum microstomum (Hedw.) R. Br. 120.
Hymenostylium curvirostre (Ehrh.) Lindb. 29.
Hypnum 73.
Isochrysidaceae 35.
Isoetes echinospora Durieu 121.
— lacustris L. 121.
Isopterygium depressum (Bruch) Mitt. 19, 23, 27, 118, 119.
Isothecium myosuroides (Dill., L.) Brid. 27.
— myurum (Poll.) Brid. 27.
Jamesoniella autumnalis (De Cand.) Steph. 128.
— — f. subapicalis (Nees) K. Müller 128.
Jungermannia acuta Lindenb. 131.
— alpestris Schleich. 130.
— arenaria Nees 127.
— attenuata Lindb. 122.
— barbata var. attenuata Mart. 129.
— bicrenata Lindb. 122.

— inflata Huds. 122.
— quinquedentata Web. 122.
— Weberi Mitt. 129.
Jungermanniaceae acrogynae 126.
— anacrogynae 125.
Kantia lacustris Mikutowicz 136.
— Sprengelii (Mart.) Warnst. 135.
Krossodiniaceae 52.
Kyliniella 3.
— latvica Skuja 1, 4, *5, 6.
Kyrtodiniaceae 51.
Lecanora coerulescens (Hag.) Arn. 24.
— — var. umbrina (Mass.) Vain. 26.
— dispersa (Pers.) Floerk. 26.
Lecidea crustulata (Ach.) Koerb. f. convexella Vain. 26.
— fuliginea Ach. 26.
— fusca (Schaer.) Th. Fr. 26.
— macrocarpa (D.C.) Th. Fr. 26.
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb. 139.
Lemanea 156, 157.
Lemna 65.
Lepidozia reptans (L.) Dum. 18, 27, 136,
— setacea (Web.) Mitt. 119, 136.
Lepocinclis Buetschlii Lemm. 39.
— ovum (Ehrenb.) Lemm. 39.
— Steinii Lemm. 39.
— — var. suecica Lemm. 39, *41.
— texta (Duj.) Lemm. 39.
Leptobasis 162.
Leptobryum piriforme (L.) Schpr. 19, 24, 27.
Leptochaete crustacea Borzi 158.
Leptodictyum riparium (L.) Warnst. 17.
Leptoscyphus anomalus (Hook.) Lindb. 30, 132.
— — f. rotundifolia Nees 132.
— Taylori (Hook.) Mitt. 27, 30, 132.
Leptothrix volubilis Cholodny 174.
Leskea nervosa Myr. 27, 116.
Leucobryum glaucum (L.) Schpr. 118.
Leucodon sciuroides (L.) Schwgr. 24, 27.
Lichenes 26.
Lymnanthemum nymphaeoides Lk. 67, 68, 69.
Lithoderma 156.
Lobaria pulmonaria (L.) Schreb. 22, 26.
Lobelia Dortmanna L. 121.
Lophocolea bidentata (L.) Dum. 132.
— heterophylla (Schrad.) Dum. 18, 27, 132.
— latifolia Nees 132.
— minor Nees 27, 132.
Lophozia 18.
— alpestris (Schleich.) Evans 130.
— badensis (Gottsche) Schiffn. 27, 29, 30, 116, 131.
— barbata (Schmid.) Dum. 29, 129.
— — var. minor Mikutovicz 129.
— — f. biloba Schiffn. 129.
— bicrenata (Schmid.) Dum. 130.
— excisa (Dicks.) Dum. 26, 130.
— — var. cylindracea (Dum.) K. Müller 130.
— gracilis (Schleich.) Steph. 129.
— guttulata (Lindb. u. Arnell) Evans 116, 122, 130.
— Hatcheri (Evans) Steph. 128.
— heterocolpos (Thed.) Howe 27, 116, 117, 122, 131.
— Hornschuhiana (Nees) Macoun 131.
— incisa (Schrad.) Dum. 26, 116, 130.
— longidens (Lindb.) Macoun 26, 122, 129.
— longiflora (Nees) Schiffn. 130.
— lycopodioides (Wallr.) Cogniaux 116, 128.
— Kunzeana Evans 129, 138.
— — f. plicata (Hartm.) Lindb. 129.
— Mülleri (Nees) Dum. 27, 29, 30, 130, 131, 162.
— quinquedentata (Huds.) Cogniaux 128.
— ventricosa (Dicks.) Dum. 26, 129, 130.
— — var. porphyroleuca (Nees) Hartm. 26, 116, 128, 130.
Lycopodium Selago L. 20, 28.
Lyngbya 16, 172, 173.
— aerugineo-coerulea (Kuetz.) Gom. 17, 25, 175.
— aestuarii (Mert.) Liebm. 175.
— bipunctata Lemm. 175.
— contorta Lem. 175.
— epiphytica Hieron. 175.
— Hieronymusii Lemm. 175.
— Kuetzingii Schmidle 175.
— — var. distincta (Nordst.) Lemm. 175.
— limnetica Lemm. 175.
— maior Menegh. 175.

— mucicola Lemm. 21, 25, 175.
— ochracea (Kuetz.) Gom. 176.
— rivulariarum Gom. 176.
Madotheca Cordaeana (Hüb.) Dum. 64, 122, 139.
— platyphylla (L.) Dum. 64, 65, 139.
— rivularis Nees 64, 65.
Mallomonadaceae 35.
Mallomonas acaroides Perty 35.
— caudata Iwanoff 35.
Marchantia hemisphaerica L. 124.
— polymorpha L. 18, 26, 124.
Marchantiaceae 124.
Meesea trichodes (L.) Spruce 116.
— triquetra (L.) Aongstr. 9, 11, 116, 117.
Melosira arenaria Moore 17, 25.
— Dickiei Thwaites 21, 25.
— varians Ag. 17, 25.
Menoidium falcatum Zach. 48.
— incurvum (Fres.) Klebs 48, *49.
— pellucidum Perty *49, 50.
— tortuosum (Stokes) Senn 47.
Menyanthes trifoliata L. 9, 10, 11, 185, 192.
Meridion circulare Ag. 17, 25.
Merismopedia elegans A. Br. 155.
— convoluta Bréb. 155.
— glauca (Ehrenb.) Naeg. 155.
— Marssonii Lemm. 155.
— tenuissima Lemm. 155.
Mesotaenium Endlicherianum Naeg. var. grande Nordst. 26.
Metzgeria conjugata Lindb. 122, 126.
— furcata (L.) Lindb. 125, 126.
— — var. ulvula Nees 125.
Microchaetaceae 163.
Microchaete tenera Thur. 163.
Microcoleus chthonoplastes (Hofman-Bang) Thur. 177.
— lacustris (Rbh.) Farlow 177.
— paludosus (Kuetz.) Gom. 177.
Microcystis aeruginosa Kuetz. 150, 151, 170, *174.
— elabens (Menegh.) Kuetz. 150.
flos aquae (Wittr.) Kirchn. 150.
— parasitica Kuetz. 150.
— protocystis Crow. 150.
— pulverea (Wood) Mig. 150.
— — var. incerta (Lemm.) Crow. 150.
— viridis (A. Br.) Lemm. 150, 151.
Microthuidium minutulum (Hedw.) Warnst. 117.
Mniobryum albicans (Wahlbg.) Limpr. 17, 27.
Mnium 9, 11.
— cinclidioides (Blytt) Hüb. 116, 117.
— cuspidatum (L. z. T., Schreb.) Leyss. 19, 27.
— Drummondii Bruch et Schimp. 117.
— hornum L. 19, 27, 118, 119, 120.
— punctatum (L., Schreb.) Hedw. 23, 27.
— riparium Mitt. 27, 120.
— rostratum Schrad. 27.
— serratum Schrad. 19, 23, 27.
— stellare Reich. 19, 23, 27.
— subglobosum Br. eur. 116.
Monadaceae 34.
Monas vulgaris (Cienk.) Senn 34.
Mörckia Flotowiana (Nees) Schiffn. 126.
Mougeotia 35, 110.
— gelatinosa Wittr. 111, 114.
— Maltae Skuja 111, 112, *113, 114.
— parvula Hass. 109.
— victoriensis G. S. West. 111, 114.
— viridis (Kuetz.) Wittr. 109.
Musci 27.
Myrica 71.
— gale L. 66, 67, 185, 188, 192, 193.
Myriophyllum spicatum L. 10.
Myurella julacea Br. eur. 19, 23, 116, 117.
Navicula contenta Grun. 25.
— — var. biceps Arnott 21.
— fasciata Lagerst. 16, 25.
— lanceolata Kuetz. 25.
— ovalis Hilse 17, 25.
— perpusilla Grun. 25.
Neckera complanata (L.) Hüb. 118, 119, 120.
— pennata (L.) Hedw. 119.
Nitella 171.
Nitzschia linearis (Ag.) W. Smith 25.
Nodularia sphaerocarpa Born. et Flah. 164, 169, *174.
— spumigena Mert. 164.
— — var. maior (Kuetz.) Born. et Flah. 164.
— turicensis (Cram.) Hansg. 164.
Nostoc 162, 167.
— carneum Ag. 165.

— coeruleum Lyngb. 165.
— commune Vauch. 165.
— entophytum Born. et Flah. 165.
— foliaceum Mougeot 165.
— humifusum Carm. 21, 25, 154, 158, 165.
— Kihlmani Lemm. 165.
— Linckia (Roth) Born. 165.
— — var. crispulum Born. et Flah. 165.
— microscopicum Carm. 165.
— muscorum Ag. 25, 161, 165.
— Passerianum Born. et Flah. 165.
— pruniforme Ag. 166.
— punctiforme (Kuetz.) Hariot 166.
— sphaericum Vauch. 25, 166.
— verrucosum Vauch. 166.
Nostocaceae 164.
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt. 116, 118, 119, 134.
Odontoschisma denudatum (Nees) Dum. 30, 135.
— elongatum (Lindb.) Evans 122, 135.
— Sphagni (Dicks.) Dum. 135.
Oedogonium 17, 26, 157, 174.
Oncobyrsa rivularis Kuetz. em. Geitler 156.
Oncophorus Wahlenbergii Brid. 116.
Opegrapha cesareensis Nyl. 26.
Orthotrichum diaphanum (Gmel.) Schrad. 120.
— obtusifolium Schrad. 161.
— patens Bruch 120.
— Schimperi Hammar 120.
— speciosum Nees 24, 27.
— striatum (Hedw.) Schwgr. 118, 119.
Oscillatoria acutissima Kuff. 170.
— Agardhii Gom. 170.
— amoena Kuetz. 170, 172, 173.
— amphibia Ag. 17, 170.
— anguina (Bory) Gom. 171.
— animalis Ag. 171.
— Borneti Zukal 171.
— brevis Kuetz. 171.
— chalybaea Mert. 171.
— chlorina Kuetz. 171, 173.
— curviceps Ag. 171.
— formosa Bory 17, 171.
— geminata Menegh. 171.
— gloeophila Grun. 171.
— irrigua Kuetz. 171.
— Lauterbornii Schmidle 171, 173.
— limnetica Lemm. 172.
— limosa Ag. 172.
— neglecta Lemm. 172, 173.
— princeps Vauch. 172.
— profunda Kirchn. 172.
— putrida Schmidle 172.
— sancta Kuetz. 172.
— — var. caldariorum (Hauck) Lagerch. 172.
— simplicissima Gom. 172.
— splendida Grev. 25, 172.
— subtilissima Kuetz. 172.
— tenuis Ag. 17, 25, 172.
— — var. subcrassa Conrad 173.
— — var. Tergestina (Kuetz.) Rbh. 173.
— trichoides Szafer 173.
Oscillatoriaceae 169.
Paludella squarrosa (L.) Brid. 116, 117.
Pannaria pezizoides (Web.) Leight var. porriginosa Vain. 26 (corr.!).
Parmelia 26.
Pediastrum 56.
— integrum Naeg. f. glabra Racib. 17, 26.
Pedinophyllum interruptum (Nees) Lindb. 131.
Pellia epiphylla (L.) Lindb. 26, 126.
— Fabbroniana Raddi 26, 126.
— — f. furcigera (Hook.) Massal. 17, 26, 126.
— Neesiana (Gottsche) Limpr. 26, 122, 126.
Peltigera 22.
— aphthosa (L.) Willd. 26.
— canina (L.) Hoffm. 26.
— horizontalis (L.) Willd. 26.
Penium curtum Bréb. 155.
Peranemaceae 50.
Peridinium cinctum (Muell.) Ehrenb. 52.
— marchicum Lemm. 52.
— palatinum Lauterb. 52.
— pusillum (Penard) Lemm. 52.
— quadridens Stein 52.
— tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm. 52.
— umbonatum Stein 53.
Pertusaria amara (Ach.) Nyl. 24, 26.
Petalomonas mediocanellata Stein 50.
Petalonema crustaceum (Ag.) Kirchn. 21, 25, 162.
— densum (A. Br.) Mig. 161, 162.

Phacus acuminata Stokes 39.
— aenigmatica Dreżepolski 39, *41.
— agilis Skuja 34, 39, *41, 54.
— alata Lemm. 40, *41.
— brevicauda (Klebs) Lemm. 40.
— caudata Huebner 40.
— costata Conrad 40.
— longicauda (Ehrenb.) Duj. 40, *45.
— — var. ovalis Woronichin 40.
— — var. ovata Skvortzow 40.
— — var. torta Lemm. 40, *41.
— pleuronectes (O. F. M.) Duj. 40.
— pusilla Lemm. 40 *41.
— pyrum (Ehrenb.) Stein 42.
— Rostafinskii Dreżepolski 40.
— suecica Lemm. *41, 42.
— triqueter (Ehrenb.) Duj. *41, 42.
Phaeothamnion confervicolum Lagerh. 37.
Phaeothamnionaceae 37.
Philonotis calcarea (Br. eur.) Schpr. 29.
— seriata (Mitt.) Lindb. 116.
Phormidium 172.
— autumnale (Ag.) Gom. 173.
— cincinnatum Itzigs. 173.
— corium (Ag.) Gom. 173.
— faveolarum (Mont.) Gom. 173.
— favosum (Bory) Gom. 173.
— laminosum (Ag.) Gom. 173.
— Pristleyi Fritsch 173.
— Retzii (Ag.) Gom. 174.
— Sauteri Grun. 25, 174.
— tenue (Menegh.) Gom. 174.
— tinctorium Gom. 174.
— uncinatum (Ag.) Gom. 174.
Phragmites 1, 4, 110, 158, 159, 161, 163, 169.
Phragmonema 3.
— sordidum Zopf. 3, 6.
Picea 75, 77, 79, 186, 187.
— excelsa Lk. 184, 192.
Pingucula alpina L. 164.
Pinus 10, 186.
— silvestris L. 8, 9, 11, 12, 184, 192.
Pinnularia borealis Ehrenb. 16.
— viridis Ehrenb. 16, 25.
— — var. fallax Cleve 25.
Pisum arvense L. 147.
Placodium chrysodetum Vain. 26.
— vitellinum (Nyl.) Vain. 26.
Plagiochila asplenioides (L.) Dum. 18, 27, 131.
— — var. erecta Mikutowicz 131.
— — var. humilis Nees 27.
— interrupta (Nees) Dum. 132.
Plagiopus Oederi Limpr. 29, 116.
Plagiothecium Roeseanum (Hpe) Br. eur. 27.
— silvaticum (Huds.) Br. eur. 27,
Plectonema Boryanum Com. 161.
— nostocorum Born. 25, 161.
Pleurocapsa concharum Hansg. 156.
— cuprea Hansg. 156.
— minor Hansg. em. Geitler 156.
Pleurocapsaceae 156.
Pleuroschisma trilobatum (L.) Dum. 27, 118, 120, 122, 136.
Pogonatum urnigerum (L.) P. B. 24, 28.
Pohlia cruda (L.) Lindb. 19, 27.
— nutans (Schrb.) Lindb. 27.
— proligera Lindb. 18, 19, 23, 24, 27, 28.
Polypodium vulgare L. 23, 28, 31.
Polytrichum 19.
— formosum Hedw. 28.
Populus tremula L. 9.
Porphyropsis 4.
Potamogeton filiformis Pers. 10.
— natans L. 9, 10, 11.
— pectinatus L. 9, 10, 11.
— perfoliatus L. 9, 10, 11.
— praelongus Wulfen. 10.
— pusillus L. 9, 10, 11.
Pottia bryoides Mitt. 120.
— Heimii (Hedw.) Br. eur. 121.
Preissia commutata Nees 26, 124.
Protococcus viridis Ag. 24, 26.
Pseudanabaena catenata Lauterb. 170, *174.
Pseudochantransia chalybaea (Lyngb.) Brand 26, 152.
— pygmaea (Kuetz.) Brand 16, 26.
Pseudocyphellaria scorbiculata (Scop.) Vain. 22, 26.
Pseudokephyrion undulatum Pascher 36.
Pteridophyta 28.
Pterygoneurum cavifolium (Ehrh.) Jur. 120.
Ptilidium ciliare (L.) Hampe 27, 137.
— pulcherrimum (Weber) Hampe 137.
Pulsatilla Tourn. 81.

— ajanensis Regel et Tiling 101, *103, 105, 106, 108.
— albana (Stev.) Spreng. 82.
— — ssp. andina (Rupr.) Zämels 83.
— — ssp. flavescens (Reg.) Zämels 83.
— — ssp. georgica (Rupr.) Zämels 83.
— — ssp. violacea (Rupr.) Zämels 83.
— angustifolia Turczaninow 97.
— chinensis (Bunge) Regel 101, *103, 105, 106, 108.
— Hackelii Pohl 89, 92.
— Halleri (All.) Willd. *102, 104, 106, 108.
— — ssp. slavica (Reuss) Zämels 101, *102, 104, 106, 108.
— — ssp. styriaca (Pritzel) Zämels 89, 101, *102, 104.
— — ssp. villosissima (Pritzel) Zämels 89, 101, *102, 104.
— hirsutissima Britton 101.
— — var. flavescens E. Huth 95.
— latifolia Ruprecht 85.
— nigricans Störck 83.
— patens (L.) Mill. 81, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 100, *103, 104, 106, 107, 108.
— — ssp. angustifolia (Turcz.) Zämels 84, *96, 97, 98, 101, *103, 108.
— — var. elongata Pritzel 95.
— — ssp. flavescens (Zuccar.) Zämels 84, 89, 93, 95, *96, 97, 98, 100, 101, 108.
— — var. floribus albis A. O. Selenzof 85.
— — var. genuina Regel 87.
— — ssp. hirsutissima (Pursh) Zämels 84, 89, 101, *103, 108.
— — var. intermedia Rgl. et Knke 93 (corr.!), 94 (corr.!), 96 (corr.!).
— — var. Krylowiana Korshinsky 93.
— — f. Krylowiana K. R. Kupffer 89.
— — ssp. latifolia (Rupr.) Zämels 84, 85, *86, 92, 101, *103, 104, 108.
— — — var. albo-lutea Zämels 84, 85, 87, 93, 94, *96, 108.
— — — var. flaccida Lasch 85, *86.
— — — var. subintegrifolia Lasch *86.
— — — f. albida Zämels 85.
— — — f. atro-violacea Zämels 85.
— — — f. rosea C. J. v. Klinggräf 85.
— — — f. rubens Pritzel 85.
— — ssp. multifida (Pritzel) Zämels 84, 93, 98, *99, 100, 101, *103, 108.
— — ssp. Teklae Zämels 84, 87, *88, 89, *90, 101, *103, 108.
— — ssp. uralensis Zämels 84, 93, *94, *96, 101, *103, 108.
— — var. Wolfgangiana auct. plur. 87, 89, 95, 97.
— patens (L.) Mill. × pratensis (L.) Mill. ssp. Breynii (Rupr.) Zämels 108.
— pratensis (L.) Mill. 83, 89, 91, 92.
— — ssp. Breynii (Rupr.) Zämels 83, 92, 100.
— — ssp. nigricans (Störck) Zämels 83, 92, 100.
— Teklae Zämels 87, 93.
— vernalis (L.) Mill. 81, 101, *103, 105, 106, 108.
— vilnensis Gorski *91, 92.
— vulgaris (L.) Mill. *84, 102, 104, 106, 108.
— — ssp. germanica (Blocki) Zämels 101, *102, 104, 106.
— — ssp. grandis (Wender.) Zämels 101, *102, 104, 106.
— — var. leopoliensis H. Sapałowicz 106.
— — ssp. oenipontana (Dalla Torre et Sarntheim) Zämels 104.
— — ssp. polonica (Blocki) Zämels 101, *102, 104.
— — ssp. propera (Jordan) Zämels 106.
— vulgaris Zämels spec. coll. 104, 105, 106, 108.
— Wolfgangiana auct. plur. 87, 89, 90, 91, 92, 101.
— Wolfgangii Besser 89, 90, 91, *91, 92, 93, 108.

Quercus 73, 79, 185, 186, 187, 192.
Radula complanata (L.) Dum. 138.
— Lindbergiana Gottsche 138.
Ramalina farinacea (L.) Ach. 24, 26.
— pollinaria (Westr.) Ach. 24.

— — f. humilis Vain. 26.
— — f. rupestris Hepp. 26.
Ranunculus 185, 192.
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi 29, 120, 124.
Rhabdoderma lineare Schmidle et Lauterb. 156.
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Br. eur. 19, 27, 116, 117.
Rhacomitrium 29.
Rhipidodendron splendidum Stein 34.
Rhizoclonium 157.
Rhodophyceae 26.
Rhynchospora alba Vahl. 71.
Rhynchostegiella compacta Loeske 121.
Rhynchostegium rusciforme (Neck.) Br. eur. 17, 27.
Riccia 120.
— bifurca Hoffm. 123.
— ciliata Hoffm. 123.
— crystallina L. 124.
— fluitans L. 123.
— glauca L. 123.
— — f. maior Lindenb. 123.
— Hübeneriana Lindenb. 122, 124.
— sorocarpa Bischoff 122, 123.
Ricciaceae 123.
Ricciocarpus natans (L.) Corda 65, 66, 124.
Rivularia Beccariana (de Not.) Born. et Flah. 160.
— Biasolettiana Manegh. 160.
— dura Roth 160.
— haematites (DC) Ag. 160.
Rivulariaceae 158.
Rosa 81, 107.
Rubus 9, 11.
Salix 9, 12, 71, 185, 187, 192, 193.
Salpingoeca frequentissima (Zach.) Lemm. 34.
Scapania 18.
— apiculata Spruce 116, 137.
— calcicola (Arn. et Perss.) Ingham 27, 122, 138.
— compacta (Roth) Dum. 138.
— curta (Mart.) Dum. 27, 137.
— irrigua (Nees) Dum. 27, 138.
— — f. submersa Warnst. 136, 138.
— lingulata Buch 122, 137.
— nemorosa Dum. 27, 122, 138.
— paludicola Loeske et K. Müller 116, 122, 138.
— subalpina (Nees) Dum. 138.
— umbrosa (Schrad.) Dum. 137.
— undulata (L.) Dum. 138.
Scheuchzeria palustris L. 71.
Schistidium angustum Hag. 116.
— apocarpum (L.) Br. eur. 27, 29.
Schistostega osmundacea (Dicks.) Mohr 30.
Schizothrix 15, 31, 154, 162.
— arenaria (Berk.) Gom. 25, 176.
— clacicola (Ag.) Gom. 22, 23, 25, 176.
— coriacea (Kuetz.) Gom. 176.
— lacustris A. Br. 176.
— lateritia (Kuetz.) Gom. 176.
— pulvinata (Kuetz.) Gom. 159, 176.
Scirpus 1, 4, 163.
— lacustris L. 9, 10
Scleropodium purum Limpr. 118.
Scorpidium scorpioides Limpr. 116.
Scytonema 162.
— crispum (Ag.) Born. 162.
— Julianum (Kuetz.) Menegh. 21, 25, 162.
— mirabile (Dillw.) Born. 152, 162.
— — Leprieurii (Mont.) Born. 163.
— myochrous (Dillw.) Ag. 163.
— ocellatum Lyngb. 163.
— varium Kuetz. 21, 25, 163.
Scytonemataceae 161.
Silene (vulgaris Garcke?) 9, 11.
Solorina saccata (L.) Ach. 26, 29.
Sphaeroplea annulina (Roth) Ag. 70.
— Braunii Kuetz. 70.
Sphagnum 71, 73, 75, 77, 186, 188, 192, 193.
— acutifolium Ehrh. 71.
— Angstroemii Hartm. 116, 117.
— cuspidatum Ehrh. 71.
— — var. plumosum Schpr. 136.
— flavicomans (Card.) Warnst. 116.
— imbricatum (Hornsch.) Russ. 118, 119.
— Lindbergii Schpr. 116.
— medium Limpr. 71.
— molle Sulliv. 118, 119.
— molluscum Bruch. 71, 118, 119.
— monocladum Warnst. 121.
— quinquefarium Warnst. 20, 27.
— rubellum Wils. 71.
— Wulfianum Girgens. 116.
Sphenolobus 138.
— exsectus (Schmid.) Steph. 18, 26, 120, 128.

— exsectiformis (Breidl.) Steph. 122, 128.
— Hellerianus (Nees) Steph. 116, 122, 128, 134, 137.
— minutus (Crantz) Steph. 18, 26, 116, 117, 128.
— — f. cuspidata Kaalaas 26, 128.
— — f. denticulata Anzi 26, 128.
Sphenomonas quadrangularis Stein *49, 50.
Spirodinium hyalinum (Schill.) Lemm. 52.
Spirophacus Lemm. (Sekt.) 39.
Spirogyra 35.
Spirulina Jenneri (Hass.) Kuetz. 169.
— maior Kuetz. 169.
— Massartii (Kuff.) Geitler 169, *174.
— subtilissima Kuetz. 170.
— tenuissima Kuetz. 170.
Splachnum rubrum Mont. 116.
— sphaericum Sw. 116.
— vasculosum L. 116.
Spongomonas uvella Stein 34.
Stellaria nemorum L. 17.
Stereodon cupressiformis (L.) Brid. 24, 28, 118, 120.
— — var. filiformis (Brid.) Warnst. 28.
— reptilis (Rich.) Mitt. 117, 120.
Stichococcus bacillaris Naeg. sens. ampl. 24, 26.
— peltideae-aphthosae Moreaux 22 26.
Stigonema hormoides (Kuetz.) Born. et Flah. 20, 25, 153, 157, 158.
— informe Kuetz. 158.
— mamillosum (Lyngb.) Ag. 158.
— ocellatum (Dillw.) Thur. 158.
— — var. Braunii (Kuetz.) Hieron. 158.
— tomentosum (Kuetz.) Hieron. 21, 25, 153, 158.
Stigonemataceae 157.
Subularia aquatica L. 121.
Symploca muscorum (Ag.) Gom. 174.
Syncrypta volvox Ehrenb. 35.
Synechococcus aeruginosus Naeg. 155.
— — var. maximus Lemm. 156.
Synedra 17.
— ulna Ehrenb. 25.
Synura uvella Ehrenb. 36.
Tabellaria fenestrata Kuetz. var. asterionelloides Grun. 34.
— flocculosa Kuetz. var. ventricosa Grun. 17, 25.
Tetramitaceae 35.
Tetramitus pyriformis Klebs 35.
— rostratus Perty 35.
Tetrapedia Gothica Reinsch. 156.
Thalictrum angustifolium Jacq. 9, 11.
Thamnium alopecurum (L.) Br. eur. 118, 119, 120.
Thioploca ingrica Wisl. 170.
— Schmidlei Lauterb. 170.
Thuidium abietinum (L.) Br. eur. 9, 11.
— Philiberti Limpr. 27.
Tilia 73, 79, 187.
Tolypothrix byssoidea (Berk.) Kirchn. 25, 161.
— distorta Kuetz. 161, 174.
— — var. penicillata (Ag.) Lemm. 161.
— limbata Thur. 161.
— tenuis Kuetz. 161, 174.
— — var. Wartmanniana (Kuetz.) Hansg. 161, 163.
Tortella inclinata (Hedw. fil.) Limpr. 120, 121.
Tortula lingulata Lindb. 15, 18, 19, 24, 27, 28, 120, 121.
— muralis (L.) Hedw. 27.
— obtusifolia Schleich. 19, 121.
— pulvinata (Jur.) Limpr. 120.
— ruralis (L.) Ehrh. 27.
— subulata (L.) Hedw. 27.
Trachelomonas abrupta Swir. 42. *45.
— amphora Swir. 42, *45.
— armata (Ehrenb.) Stein 42, *45.
— — var. Steinii Lemm. 42, *45, 46.
— caudata (Ehrenb.) Stein 43, *45.
— cervicula Stokes 47.
— — var. subcervicula Skvortzow 47.
— dubia Swir. 43.
— euchlora (Ehrenb.) Lemm. 43, *45.
— — var. cylindrica (Ehrenb.) Lemm. 43.
— helvetica Lemm. 43.
— hispida (Perty) Stein 43.
— — var. caudata Lemm. 43.
— — var. coronata Lemm. 43.
— — var. cylindrica Klebs 43.
— — var. punctata Lemm. 43.

— — var. subarmata Schroed. 43.
— incerta Lemm. 43, *45.
— intermedia Dang. 44, *45.
— — var. papillata Skuja 34, 44, *45; 54.
— — var. sinensis Skvortzow 44.
— lacustris Drežepolski 44, *45.
— mirabilis Swir. 44, *45.
— oblonga Lemm. 44, *45.
— — var. punctata Lemm. 44, *45.
— obovata Stokes 42.
— orenburgica Swir. 46.
— — var. verrucosa Skuja 44, *45.
— planctonica Swir. *45, 46.
— pseudobulla Swir. *45, 46.
— Raciborskii Woloszynska *45, 46.
— similis Stokes *45, 46.
— — var. major Swir. 46.
— Woycickii Koczwara var. pusilla Drežepolski 45, 47.
— volvocina Ehrenb. 46.
— — var. cervicula (Stokes) Lemm. *45, 46.
— — var. subglobosa Lemm. 47.
— — var. Swirenkiana Skvortzow 47.
Trapa natans L. 55, 56, 57.
— — var. muzzanensis Jäggi 55, 56, 57.
Trentepohlia umbrina (Kuetz.) Born. 22, 24, 26.
Trentonia 51.
Tribonema bombycinum Derb. et Sol. 17, 26.
— minus G. S. West 17, 26.
Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum. 137.
Trichodesmium lacustre Klebahn 170.
Trichostomum crispulum Bruch 120.
— cylindricum (Bruch) C. Müll. 27.
Ulmus 73, 79, 185, 187, 193.
Ulothrix 2.
— tenuissima Kuetz. 26.
Umbelliferae 185, 192.
Umbelliferae-Saniculoideae 69.
Uroglena volvox Ehrenb. 36.
Usnea hirta Hofm. 24 (corr.!), 26.
Utricularia 185, 192.
Vaccinium 20.
Vacuolaria *49.
— virescens Cienk. 50.
— viridis Senn 51.
Vaucheria 17, 152, 157
— hamata Walz. 16, 26.
— sphaerospora Nordst. f. dioica Kold.-Rosenv. 170.
Xenococcus gracilis Lemm. 156.
— Kerneri Hansg. 156.
Zygnema 111.
— atrocoeruleum W. et G. S. West. 109.
— chalybeospermum Hansg. 109.
— cyanosporum Cleve 109, 110, 114.
— melanosporum Lagerh. 109.
— peliosporum Wittr. 109.
— rhynchonema Hansg. 109.
— synadelphum Skuja 110, 113, 114.
Zygnemales 110.

Piezīme. Tekstā pamanītās kļūdas augu nosaukumos ir sarakstā izlabotas. Attiecigās vietas apzīmētas ar (corr.!). * norāda uz zīmējumu.

Anmerkung. Die bemerkten Fehler in den Pflanzennamen des Textes sind im Register korrigiert. Die entsprechenden Stellen sind mit (corr.!) bezeichnet. Ein * weist auf eine Abbildung hin.

Eine neue Süsswasserbangiacee Kyliniella latvica n. g., n. sp.

Von H. Skuja.

Ende August 1925 sammelte ich Algenmaterial aus dem Litoral und oberen Sublitoral an dem Westufer des Usmasees (Usmaiten, Prov. Kurzeme) in Lettland. Zwischen anderen in 0—0,5 m Tiefe epiphytisch auf verschiedenen Wasserpflanzen, besonders *Chara*, *Phragmites* und *Scirpus* wachsenden Algen fiel mir eine eigenartige Form auf, die sich als eine neue Bangiacee des Süsswassers erwies.

Die Pflanze ist schon mit blossem Auge als rosenfarbige Büschelchen erkennbar. Sie bildet unten eine kleine einschichtige nematoparenchymatische Haftscheibe oder Sohle, auf der mehrere (ca 5—10) bis 2 - 3 cm lange unverzweigte, mit dicker Gallerthülle umgebene monosiphone Thallusfäden entstehen. Die Sohle besteht aus verzweigten vom Zentrum ausstrahlenden Fäden, die mehr oder weniger stark miteinander verwachsen bzw. mit gallertiger Substanz verbunden sind (Fig. 1). Ihre Zellen sind 9 - 10 × 14—22 μ gross, in der Mitte mehr abgerundet. Sie führen alle Chromatophoren. Diejenigen mittleren Zellen, aus denen die Thallusfäden entstanden sind, haben stark verdickte Membranen und zusammengeschrumpfte Protoplaste, was man besonders gut sieht, wenn man die Sohle von unten betrachtet (Fig. 2). Die Dicke der von einer Kutikularschicht umgebenen Thallusfäden ohne Gallerthülle schwankt zwischen (10)—16 - (19) μ, ihre Zellen sind 1/3 - 1 mal so lang, mit meistens etwas konkaven Seiten und abgerundeten Ecken. Unter ihnen können zwei Typen unterschieden werden. Die einen, welche ich als die normalen ansehe, obwohl sie in meinem im Herbst eingesammelten Material verhältnismässig selten zu beobachten waren, sind ziemlich dünnwandig und haben grosse gut ausgebildete Protoplaste (Fig. 3n). Jede Zelle enthält einen wandständigen ausgerandeten plattenförmigen, hellbraunen oder rötlichen mit einem Stich ins grünliche Chromatophor ohne Pyrenoid und einen seitlich stehenden Zellkern. Mitunter kommen auch mehrere bandförmige Chromatophoren vor. Den grössten Teil jedoch machen andere abweichende Zellen mit merklich verdickter wie aufgequollener inneren Membranschicht aus. Sie ist stark lichtbrechend und verleiht der Alge unter dem Mikroskop ein leuchtendes Gepräge. Infolge der Membranverdickung nimmt der

Protoplast nur den zentralen Teil dieser Zellen ein. Ihr rötlich violetter Chromatophor erscheint zu einem niedrigen Ring zusammengedrückt (Fig. 3-a). Anfangs habe ich an eine Degenerierung der in Rede stehender Zellen gedacht*). Da sie jedoch bei Exemplaren die mir zu Gesicht gekommen sind überall vorherrschten, ohne das etwas von einem wirklichen Zerfall der Chromatophoren wie Verfärbung des Zellsaftes zu bemerken war, musste ich diese Meinung fallen lassen. Gegen diese Annahme spricht auch die augenscheinliche Fähigkeit der niedrigen Zellen sich zu teilen. Möglicherweise befinden sie sich in einem der Akinetenbildung ähnlichen Dauerzustand (wie es ja auch bei anderen Bangiaceen üblich ist und das z. B. im selben Material b. *Asterocytis ramosa* sovie einer *Ulothrix* - Art zu beobachten war), in den die Fäden im Herbst übergehen, ohne in einzelne Komponenten zu zerfallen. Die Gallerthülle ist bis 16 μ dick und besteht aus einem anscheinend homogenen inneren und einem radialstreifigen äusseren Teil mit körniger Grenzschicht, aus der die einzelnen Stäbchen der äusseren Schicht ihren Anfang nehmen. Sie ist hier und da an Querwänden leicht eingeschnürt. Die Fäden wachsen wie durch interkalare Teilungen, so auch durch Teilung der Spitzenzelle. Letztere ist entweder mehr abgerundet oder verlängert und zeigt eine kappenartige Struktur der Membran (Fig. 5).

Wie schon bemerkt, verzweigen sich die Thallusfäden bei, unserer Alge niemals — wenigstens habe ich das nie beobachten können — auch nach der Art der unechten Verzweigung nicht. Dagegen kann jede Fadenzelle auf Kontaktreize hin, vielleicht auch aus anderen Ursachen, einen rhizoidartigen Auswuchs geben, der als echte Verzweigung entsteht, aber von begrenztem Wachstum ist. Die entsprechende Zelle bildet eine seitliche Ausstülpung, die durch eine Querwand sich von der Mutterzelle trennen kann. Doch teilen sich die Rhizoiden meistens nicht mehr. Anfangs haben sie einen deutlichen Protoplast mit Chromotophor, dann kommt es zur Verdickung der inneren Membranschicht, die ungleichmässig verläuft, wodurch der Protoplast in mehrere Teile zerlegt wird. Endlich verschwindet der Zellumen mit dem Inhalt ganz und die Rhizoiden erscheinen hyalin. Die Auswüchse sind bis 150 μ lang und 10 μ dick und ebenfalls von einer Gallerthülle umgeben (Fig. 6 u. 7 rh). Sie funktionieren für die langen Thallusfäden nicht nur als Befestigungsorgane, mit denen die Thallusfäden zwischen umgebenden Pflanzen klettern, sondern ermöglichen auch die vegetative Vermehrung der Alge nach Art der Ausläufer. Trifft der

*) Auf diese Möglichkeit hat mich auch Herr Dr. L. Geitler gütigst aufmerksam gemacht.

Auswuchs grössere Wasserpflanzen, so wird in der Berührungsstelle mit der Zeit eine neue Sohle mit jungen Thallusfäden gebildet, bis schliesslich eine vollständige Abtrennung des alten Fadenteils von der Mutterpflanze erfolgt. Ein solcher Fall ist Fig. 7 abgebildet. Eigentliche Reproduktionsorgane konnte ich nicht entdecken. Es ist möglich, dass sie bei unserer Form überhaupt nicht mehr zur Ausbildung kommen. Doch will ich hierüber im nächsten Frühjahr meine Untersuchungen fortsetzen.

Was die Frage über den Chemismus der Zellwände und Gallerthülle anbelangt, so bestehen diese wahrscheinlich aus Pektinsubstanzen; mit Cl-Zn-I und Iodjodkalium bleiben sie unverändert, aber färben sich schön violett mit Methylenblau.

Unter den bekannten oder, besser zu sagen, wenig bekannten Bangiaceen des Süsswassers steht die neue Alge ziemlich einsam da. Es fallen dagegen einige gemeinsame Züge in ihrem Bau mit der monotypischen aerophilen Gattung *Phragmonema* auf. Diese wurde 1882 von Zopf aufgestellt*) und ist durch die Art *Ph. sordidum* repräsentiert. Zopf entdeckte sie im Orchideenhause des Botanischen Gartens zu Berlin, wo sie auf den Blättern von *Ficus barbata* schmutzig bräunli he Ueberzüge bildete. Seitdem ist sie meines Wissens nur noch im Warmhause des Wiener Botan. Gartens beobachtet. Schon die extrem aerobiotische Lebensweise der *Phragmonema* macht die Zugehörigkeit unserer Form zu jener etwas zweifelhaft, obwohl einige Beispiele amphibischer Gattungen auch unter den Bangiaceen nicht fehlen. Doch sprechen gegen die Vereinigung mit *Phragmonema* noch mehrere wichtige Merkmale der neuen Form, so vor allem die gut ausgebildete Haftscheibe, dann die sehr langen stets unverzweigten Thallusfäden (bei *Phragmonema* soll Zweigbildung wenn auch selten vorkommen), endlich die der echten Verzweigung homologe Rhizoidenbildung. Auch die vegetative Vermehrung durch Ausläufer ist ein Charakteristikum der interessanten Alge. Alle diese Eigentümlichkeiten scheinen mir genügend zu sein, um die Aufstellung einer neuen Gattung zu rechtfertigen. Ich widme die Gattung Herrn Prof. Dr. H. Kylin in Lund und benenne sie *Kyliniella* n. gen. Was die Beziehungen von *Kyliniella* zu *Phragmonema* anbetrifft, so könnte man vielleicht die letztere als eine durch aerobiotische Lebensweise reduzierte *Kyliniella* betrachten.

Von den marinen Bangiaceen erinnern an *Kyliniella* manche Erythrothrichien. Doch sind die Ähnlichkeiten hier rein habi-

*) Zopf. W., Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882, p. 49—51, Taf. VII. Fig. 14—20; Geitler. L., Über einige wenig bekannte Süsswasserorganismen mit roten oder blaugrünen Chromatophoren. Revue Algologique, T. I, no 4 (1924), p. 373, Abb. 11.

tuelle, da die Zytologie eine ganz andere ist. Eher könnte man auf entferntere verwandschaftliche Beziehungen mit Formen wie *Porphyropsis* denken. Das vermutliche Fehlen charakteristicher Fortpflanzungsorgane spricht gegen diese Annahme nicht, da die dem Meere und Süsswasser gemeinsamen Rhodophyceen meistens ja nur durch dieses negative Merkmal sich unterscheiden, man denke an *Hildebrandia*, z. T. auch *Bangia* und *Chantransia*. Ob aber in unserem Falle eine wirkliche Verwandschaft vorliegt, bleibt noch dahingestellt.

Kyliniella Skuja nov. gen. Bangiacearum.

Discus basalis multicellularis, unistratus, e filis ramosis repentibus plus minus laxe lateraliter cohaerentibus formatus; fila erecta uniseriata, numerosa, semper simplicia (non ramosa vel pseudoramosa), cum tegumento gelineo; chromatophorum parietale unicum vel plura, fuscum vel roseoviolaceum et in ambitu irregulariter lobatum, pyrenoidibus deficientibus; cellulae filorum erectorum saepe ramum rhizoidalem producens; propagatio per stolones; organa reproductiva ignota.

Genus *Phragmonemae* Zopf proximum, sed disco basali, filis praelongis et nonramosis, propagatione et habitatione modo bene differt.

Kyliniella latvica Skuja nov. spec. Fila erecta ca 5—10, usque ad 2—3 cm longa, cellulae cylindricae vel interdum medio leviter constrictae, angulis plerumque rotundatis, (10)—16—(19) μ crassae, diametro 1/2—1—plo longiores; tegumentum gelineum ad 16 μ crassum; rhizoidis ad 150 μ longis et 10 μ crassis; caetera ut in genere.

Hab. in Latvia in lacu Usma (sinus Brūždanga) epiphytice ad *Chara*, *Phragmites*, *Scirpus* etc.

Figurenerklärung.

Kyliniella latvica n. g., n. sp.

Fig. 1. Unterer Teil der Alge mit Sohle. Die Gallerthüllen der Thallusfäden sind weggelassen, × 430.

„ 2. Sohle von unten gesehen. In der Mitte die Basalzellen von fünf Thallusfäden, × 430.

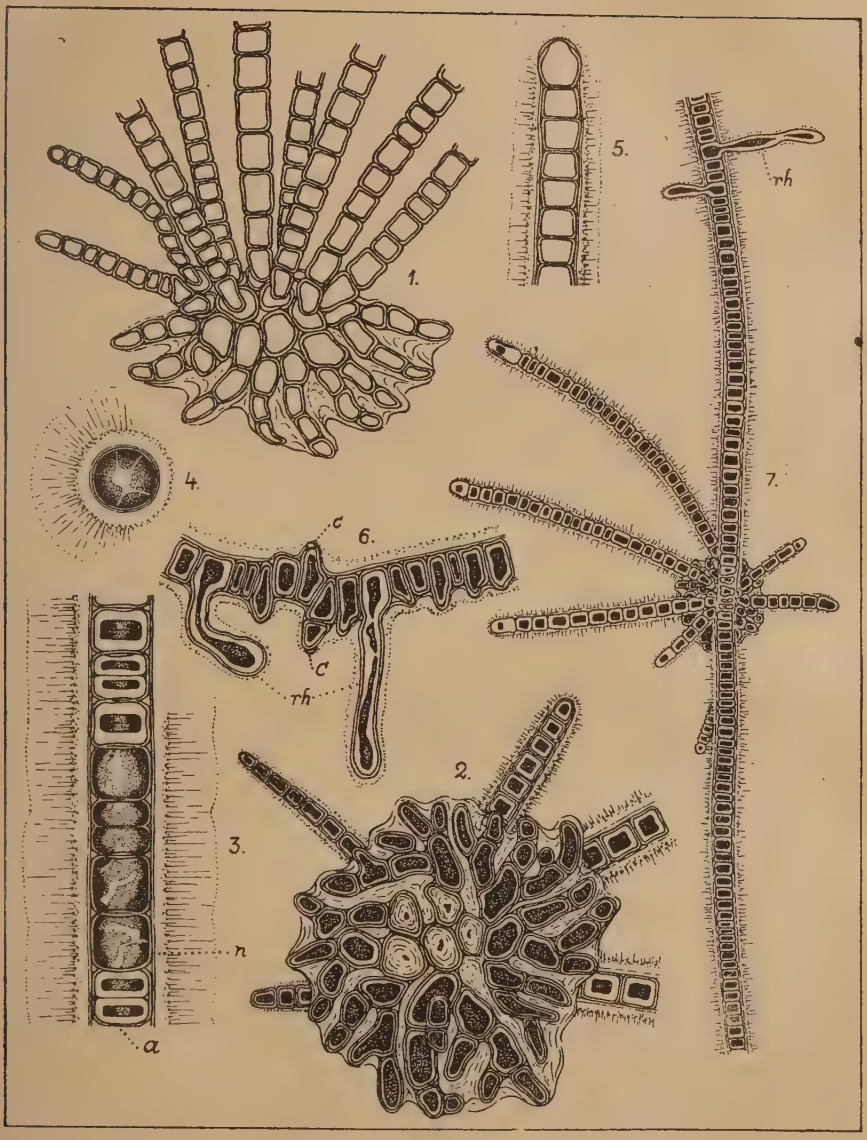
„ 3. Fadenstück mit normalen (n) und abweichenden (a) Zellen in optischem Längschnitt. Struktur der Gallerthülle, × 600.

„ 4. Faden im Querschnitt, × 600.

„ 5. Oberer Teil eines Thallusfadens mit Spitzenzelle, deren Membranstruktur zeigend, × 430.

„ 6. Stück eines Thallusfadens mit Rhizoiden. An zwei jüngeren Auswüchsen sind kalyptraartige Gebilde (c) zu sehen: wahrscheinlich Reste der Kutikula, die bei der Durchbrechung der Kutikula durch den Auswuchs auf demselben zurückgeblieben sind, × 430.

„ 7. Ein älterer Thallusfaden mit Rhizoiden (rh) und neugebildeter Sohle mit jungen Fäden, × 220.



Kyliniella latvica n. g., n. sp.

Kāda jauna saldūdens sārtalga Kyliniella latvica n. g., n. sp.

H. Skuja.

Pagājušā gada (1925.) augusta beigās, ievācot algas no Usmas ezera rietumu piekrastes litorala un augšējā sublitorala, tā dēvētā Brūždangā, starp citām epifitiski uz charām un doņu un niedru stublājiem augošām formām, novēroju kādas nelielas algas sacerojumus sārtā nokrāsā. Tuvāk izpētot šo formu ta izrādījās par jaunu līdz šim vēl nepazīstamu bangiaceju dzimtas algu. Augs apakšdaļā izveido ne visai lielu, bet labi attīstītu, piestiprināšanās plāksni (zīm. 1.—2.), no kuŗas vidējām šūnām izaug vairāki (5—10) nezarojoši 2—3 cm gaŗi biezā recekļu makstī ietverti pavedieni. Starp pavedienu šūnām izšķirami divi tipi, kaut gan ar dažādām pārejām. Vienas no tām ar normali attīstītiem protoplastiem (zim. 3-n.), periferisku izjomotām malām gaiši brūnu vai sarkanīgu ar zaļu nokrāsu vienu vai vairākiem chromatoforiem, bez pirenoida, un vienu drusku iesāņus stāvošu kodolu. Daudz biežāk par minētām novērojamas citas, pārveidotas šūnas (zīm. 3-a.), kuŗu iekšējais membranas slānis stipri uzbiezināts un protoplasts aizņem tikai šūnas centralo daļu. Viņu chromatofors itkā saspiests zemā gredzenā un ir violetas nokrāsas. Varēja domāt, ka te darīšana ar deģenerējušām, varbūt pat mirušām šunām. Bet ņemot vērā, ka šāda veida šūnu visā materialā bija lielais vairums un ka ne chromatoforu sairšana, ne ari šūnsulas nokrāsošanās ar pigmentiem nekur nebija novērojamas, visticamāk liekas, ka šīs šūnas uz rudens pusi pārgājušas sevišķā izturības stadijā. Katra pavedienu šūna spēj dot rizoidveidīgu izaugumu (zīm. 6. un 7. rh.). Alga vairojas ar dzinumiem jeb stoloniem, (zīm. 7.). Īpašus reprodukcijas organus man līdz šim nav izdevies atrast.

No pazīstamajām bangiacejām vistuvāk jaunajai algai stāv aerofilā ģints *Phragmonema*, kuŗas vienīgā suga *Ph. sordidum* aprakstīta 1882. g. no Zopf'a. Tomēr vairākas svarīgas iezīmes neļauj pievienot jaunatrasto algu minētai ģintij. Šīs iezīmes ir tik īpatnējas, ka atrodu par dibinātu nošķirt Usmas ezera algu jaunā ģintī. Veltīju šo ģinti ievērojamam zviedru algologam Lundas prof. Dr. H. Kylin'am, nosaucot viņu par *Kyliniella* n. g., sugas vārdam izvēloties, pēc mūsu dzimtenes, nosaukumu *latvica*.

Jauni pētījumi par Tetelmindes fosilo floru.

P. Galenieks.

Preborealā laika augu atliekas pie Tetelmindes (Lielupes labajā krastā ap 5 km augšpus Jelgavai) atrada 1897. gadā ģeologs E. Tolls, pētīdams Lielupes ielejas nogulumus. Atliekas atradās smiltīs, kuŗas šinī vietā diezgan biezā slānī pārklāj ledus-laikmeta beigās Jelgavas līdzenumā nogulsnēto kārtaino mālu. Atrastās augu atliekas noteica Gunnars Andersons un J. Jensens, konstatēdami pavisam 25 sugas, kuŗas pa daļai ir tīri arktiski, pa daļai jau vairak siltuma mīlējoši augi.

1903. gadā Tetelmindi apmeklēja prof. Dr. K. R. Kupffers kopā ar J. Mikutoviču, lai uz vietas tuvāk iepazītos ar „*Dryas*-smilti", kā sāka apzīmēt segsmilšu slāni ar Dryas-floras atliekām. Ķieģelnicas izrakumos viņiem tiešam izdevās atrast augus saturošo kārtu. Savā publicējumā prof. Kupffers papildina Tetelmindes fosilās floras sarakstu ar tālākām 10 sugām.

Tā kā abos iepriekšējos apstrādājumos *Dryas*-smilts slānī nebij izdarīta putekšņu analize, kas varētu mest gaismu uz pirmo koku ieceļošanas laiku un sekotnību mūsu apgabalos, tad 1924. gada rudenī nolēmu apmeklēt Tetelmindi, lai vēlreiz uzmeklētu *Dryas*-floru saturošo slāni.

Pa vairāk kā 20 gadiem Tetelmindes ķieģelnicu rajonā daudz kas bij mainījies, salīdzinot ar E. Tolla un K. R. Kupffera aprakstiem. Ķieģelnicas no paša kaŗa sākuma vairs nestrādāja, kāpēc izrakumi bij aizauguši netikai zālēm, bet ari alkšņu un kārklu krūmiem. Ari vietas reljefs, kuŗu min iepriekšējie autori, jau pirmskaŗa gados, ķieģelnicas darbiem vēl turpinoties, bij vietām stipri pārveidojies. Tāpat nebij ari vairs atrodams neviens no iedzīvotājiem, kuŗa atmiņā vēl būtu uzglabājušies kādi dati par augu atlieku atrašanās vietu un uzrakšanas apstākļiem. Rakšanas darbus tāpēc nācās izdarīt, vadoties vienīgi no vietas reljefa īpatnībām.

Kādā aizaugušas ķieģelnicu bedres malā vispirms izdevās atrast ap $1^1/_2$ m. zem zemes virsmas plānu švītru ar stipri sadalījušos augu atliekām. Švītras raksturs smiltī liecināja, ka tā cēlusies caur diezgan strauja ūdens darbību. Kādā tālākā atrakuma vietā, netāl no iepriekšējās, pēdīgi atklājās biezs augu saskalojumu slānis, kuŗš viscaur sastāvēja no *Dryas*-floras augu pārpalikumiem.

Saskalojumu slānis atrodas smiltīs ap 175 cm dziļumā un pie 20 cm biezuma uzrāda gulošas lēcas formu ar apm. 1 m caurmērā. Zem šī atlieku slāņa smilts vēl turpinās uz leju vairāk desmit centimetru dziļumā (noteikt pareizāk augu slāņa atstatumu no kārtainā māla nebij iespējams augstā pamatnes ūdens stāvokļa dēļ).

Ka šis augu atlieku slānis ir plūstoša ūdens saskalots, uz to norāda vairāki apstākļi. Pirmkārt, blīvajā atlieku slānī ir vairākas smilšu švītras 1—2 mm biezumā, kuŗas stiepjas cauri lēcai vairāk vai mazāk paraleli viņas virsmām. Tālāk, augu atliekas uzrāda ūdenī transportēta materiala iezīmes — zariņi un citas koksnes daļas ir caur rīvēšanos stipri noberzētas un galos gludi noapaļotas. Bez tam pie augu materiala nogulsnēšanas notikusi ari zināma materiala šķirošana; tā, smagāki veidojumi, sevišķi sēklas un augļi, vairākās vietās nogulsnēti vienkop, vietām lielā daudzumā. Pēdīgi, ari pati atlieku slāņa lēcas forma norāda uz nogulsnēšanu tekošā ūdenī, kā šo parādību var novērot piem. upju straujos izliekumos, kur ūdens rada nelielus virpuļus un, aiz straumes ātruma spējas mazināšanās, nogulsnē līdznesto materialu. Var izsacīt ari domas, ka augu materiali, pirms tie ar šāda ūdens virpuļa palīdzību vai līdzīgos apstākļos tika nogulsnēti tekošā ūdenī, kādu laiku atradušies krasta viļņu darbības aplokā, jo starp noapaļotajiem koksnes gabaliem dažiem ir gandrīz oļu forma un bez tam visi zariņi un citas koksnes atliekas ir ļoti īsas; šāno krasta viļņiem sasmalcinātu un noslīpētu augu materialu redz bieži ezeru krastos un ari jūrmalā.

Pie šiem Tetelmindes augu atlieku uzkrāšanās apstākļiem apstājos ilgāk ne tikai tāpēc, ka tiem nozīme jautājumā par segsmilšu slāņa izcelšanos, bet ari tāpēc, ka literaturā dažreiz sastopami aizrādījumi par Tetelmindes augu atlieku uzkrāšanos purvā.*)

Atrastais augu atlieku slānis sugu dažādības ziņā izrādījās neparasti bagāts. Bez gandrīz visām abu iepriekšējo autoru pievestām augu sugām izdevās konstatēt vēl 15 tālākas sugas, tā novedot Tetelmindes fosilās floras sarakstu līdz 50 sugām. No atliekām izdevās atskalot sevišķi daudz sēklu un augļu; viņu noteikšanā man ar padomu un salīdzinošu materialu laipni palīdzēja leduslaikmeta floras pazinējs prof. Dr. J. Stollers, Berlinē, par ko še viņam izsaku sirsnīgu pateicību. Slānī bij ari ļoti daudz koksnes atlieku, kuŗas vēl varēja noteikt anátomiskā ceļā.

Saskalojumu slānī no manis jaunatrastās sugas ir sekošas:

Pinus silvestris L.

Batrachium aquatile Dum.

*) Skt. P. Graebner, Die Entwickelung der deutschen Flora, Leipzig, 1912. p. 67.

Empetrum nigrum L.
Hippuris vulgaris L.
Menyanthes trifoliata L.
Potamogeton pectinatus L.
„ *natans L.*
„ *pusillus L.*
„ *perfoliatus L.*
Rubus sp.
Silene (vulgaris?)
Thalictrum angustifolium Jacq.
Meesea triquetra (L) Aongstr.
Mnium sp.
Thuidium abietinum (L) Br. eur.

Bez tam vēl jāatzīmē, ka prof. Kupffera sarakstā ar jautājumu apzīmētais *Scirpus lacustris* jāuzskata par noteikti konstatētu, jo sēklu un augļu starpā atradās ari vairāki neapšaubāmi šīs meldru sugas riekstiņi. Tāpat jāatzīmē, ka atliekās bij sastopamas diezgan lielā daudzumā sēnītes *Coenococcum geophilum* sporas.

Svarīgākais slēdziens, kurš taisāms uz manis atrasto augu atlieku pamata, ir tas, ka Tetelmindes floras laikā mūsu apgabalos jau augusi priede, *Pinus silvestris*. Saskalojumu slānī no viņas atradās vairāki koksnes gabali un ari nedaudz putekšņu. Koksnes gabali sava sveķu daudzuma dēļ uzglabājušies ļoti labi un uzrāda līdz 15 gada riņķu; gada pieaugums samērā ļoti sīks un norāda vai nu uz priedes sliktajiem augšanas apstākļiem (kā to redzam, piem., pie purva priedes) vai ari uz vēsu klimatu, kas šinī gadījumā izliekās ticamāk. Jādomā, ka priede būs bijusi sastopama toreiz vēl tikai sīku atsevišķu eksemplaru veidā, uz ko liekas norādam ari mazais priedes putekšņu daudzums. Tā ka Tetelmindes floras laiku iepriekšējie autori nosaka uz *Dryas*-laika beigām, tad priedes klātbūtne te top saprotama.

Starp bērzu koksnes un mizas fragmentiem bez *Betula nana* atliekām sastopamas ari kādas citas bērzu sugas atliekas, no *Betula alba* formu aploka (pēc prof. Kupffera, *Betula odorata*). Viņas koksnes atliekas visas ir ļoti sīkas un liekas norādam uz visai sīkiem šās bērzu sugas kociņiem. Virs *Dryas*-smilts slāņa prof. Kupffers, kā zināms, atrada ari lielākus *Betula alba* eksemplarus, kopā ar *Alnus glutinosa*.

Paši rupjākie koksnes fragmenti, līdz 3 cm resnumā, pieder vienai vai vairākām *Salix* sugām. Starp šiem fragmentiem var atrasties ari apse, *Populus tremula*, jo pēdējās koksne no *Salix* koksnes grūti atšķirama, kas sevišķi sakāms par slikti uzglabājušos fosilu koksni.

Putekšņu analize uzrādīja vienu un to pašu ainu kā atlieku slāņa apakšā, tā augšā. Ari iepriekš minētā augu atlieku švītra smiltīs, ap 25 cm. augstāk par lēcveidīgo saskalojuma slāni, nedod citas ainas: visur sastopami nelielā daudzumā tikai priedes un bērza putekšņi. Atrasto putekšņu daudzums (no vairāk kā 30 preparatiem tikai 8 *Betula* un 6 *Pinus* putekšņi) ir par mazu, lai uz viņa pamata kaut cik ticami varētu noteikt abu koku procentualās attiecības Tetelmindes florā.

Pats fakts par priedes klātbūtni Tetelmindes florā jāuzskata par neapstrīdamu. Priedes agrā parādīšanās (starp vēl nenozudušajām polaro vītolu un *Dryas* audzēm) norāda, ka bērza laikmets mūsu apgabalos ir bijis ļoti īss.

Jāatzīmē ari vairāku ūdensaugu pievienošana Tetelmindes floras sarakstam. Bez iepriekšējo autoru jau konstatētajiem *Myriophyllum spicatum*, *Scirpus lacustris*, *Potamogeton filiformis* un *P. praelongus*, saskalojumu slānī atradu vēl *Hippuris vulgaris* (vairāki auglīši), *Menyanthes trifoliata* (daudzas sēklas), *Batrachium aquatile* (vairāki auglīši) un 4 tālākas *Potamogeton* sugas (*P. pectinatus*, *P. natans*, *P. pusillus* un *P. perfoliatus* — no visām ļoti daudzi augļi).

Tetelmindes fosilās floras klimatiskos un ekoloģiskos apstākļus apskatīšu kādā atsevišķā darbā par Austrumbaltijas apgabala preborealo floru.

Literatura.

(Minēti tikai uz Tetelmindes floru attiecošies raksti.)

Toll, E. von. Geologische Forschungen im Gebiete der Kurländischen Aa. Sitzungsberichte d. Naturf.-Ges. bei der Universität Jurjeff (Dorpat), Bd. XII, Hft 1. 1898.

Kupffer, K. R. Das Glazialpflanzenlager von Tittelmünde.—Korrespond. d. Naturforschervereins zu Riga, Bd. 46, 1903.

— Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes.-Abhandl. d. Herder-Institutes zu Riga, Bd. I, Hft. 6. Riga, 1925.

New Researches on the Fossil Flora of Tetelminde (Tittelmünde).

By P. Galenieks.

(S u m m a r y).

The preboreal plant remains at Tetelminde [near Jelgava (Mitau), in Latvia] were found in 1897 by geologist E. v. Toll, and determined by G. Anderson and J. Jensen. List of plants, published by E. v. Toll, contains 25 species of seed plants and mosses.

Prof. Dr. K. R. Kupffer, who in 1903 visited the place, added new 10 species to the fossil flora of Tetelminde.

As the above mentioned authors had not examined the pollen flora of the plant remains, I decided to visit Tetelminde once more in order to get data about the entrance of the first trees in this country.

In a sandbed covering at this place the underlying rock (varve sediments), in a depth of about 175 cm, I found a bed of plant remains formed evidently by flowing water. The thikness of the bed was about 20 cm. A little higher, in a distance of about 25 cm from the bed, there was a small strike of fossil plants.

In the plant remains I found nearly all the 35 species mentioned by the former authors, and besides this further 15 species. The list of the fossil flora of Tetelminde was thus prolonged to 50 species.

The newly found species are the following:

Pinus silvestris L.
Batrachium aquatile Dum.
Empetrum nigrum L.
Hippuris vulgaris L.
Menyanthes trifoliata L.
Potamogeton pectinatus L.
„ *natans L.*
„ *pusillus L.*
Potamogeton perfoliatus L.
Rubus sp.
Silene (vulgaris?)
Thalictrum angustifolium Jacq.
Meesea triquetra (L.) Aongstr.
Mnium sp.
Thuidium abietinum (L.) Br. eur.

Examination of pollen stated that in the plant remains there occur only the pollen of *Betula* and *Pinus silvestris*. As in the remains there were found also some fragments of pine-wood (with 15 annual circles), the presence of *Pinus silvestris* in this country at the preboreal time may be regarded as quite

certain. The quantity of the pollen (8 pollen grains of *Betula* and 6 grains of *Pinus* in 30 samples) is too small for making whatever conclusions about the relative abundance of these two trees in the fossil flora.

The presence of *Pinus silvestris* together with *Dryas octopetala* and arctic species of *Salix* leads us to the conclusion that the period of dominance of birch-tree in this country has been very short.

It remains for me cordially to thank Prof. Dr. I. Stoller, Berlin, for his advice as to the determination of the fossil seeds and fruits.

Die Kryptogamenflora der Sandsteinfelsen in Lettland.

Von N. Malta.

Im nordwestlichen Lettland tritt in den Flusstälern (Fig. 1 u. 2), an der Meeresküste und an anderen Orten der mitteldevonische Sandstein in Form von einzelnen Felsen oder kleineren Felsenkomplexen zutage. Die Phanerogamenflora dieser, in landschaftlicher Hinsicht eine fremdartige Erscheinung des Flachlandes darstellenden Felsen bietet wenig Bemerkenswertes. Sie besteht aus wenigen, von den angrenzenden Pflanzenvereinen auf die Felsen übergegangenen Arten. Die eigentliche Vegetation der Sandsteinfelsen wird von Moosen, Flechten, Algen und einigen Pteridophyten gebildet. In floristischer Hinsicht ist der Sandstein dadurch bemerkenswert, dass seine Flora einen montanen Einschlag zeigt. Da der Sandstein auch in pflanzenökologischer Hinsicht recht viel Interessantes bietet, hat das Botanische Laboratorium der Lettländischen Universität seit 1920 eine Reihe dem Studium der Flora und der Vegetation des Sandsteins gewidmeter Exkursionen ausgeführt. In diesen ist bereits die Zusammensetzung der Sandsteinflora ermittelt worden. Über die letztere soll in der vorliegenden Mitteilung berichtet werden. Genauere Vegetationsaufnahmen und Messungen ökologischer Faktoren sind in den nächsten Jahren geplant. Im Zusammenhange damit ist eine ausführlichere, die Flora und Vegetation des Sandsteins umfassende Darstellung vorgesehen, in welcher auch ein Fundortsverzeichnis der Arten gebracht werden soll. Obgleich das Ziel der vorliegenden Mitteilung nur eine Uebersicht der Flora des Sandsteins zu liefern ist, dürfte aus der Mitteilung auch das Vegetationsbild in gewissem Masse hervorgehen. Die Resultate könnten insofern in allgemeineres geographisches Interesse besitzen, als in den letzten Jahrzehnten die Kryptogamenflora und Vegetation des Elbsandsteingebietes (Sächsische Schweiz) durch die Arbeiten von Schade (1912, 1921, 1924) und Schorler (1914) näher bekannt geworden ist.

Da das Material aus verschiedenen Kryptogamengruppen bearbeitet werden musste, war ein Zusammenarbeiten mehrerer Personen erforderlich. Fast sämtliche Flechten bestimmte Dr. E. Wainio in Turku (Åbo), die Bearbeitung des Algenmaterials übernahm Herr H. Skuja, und mit der Bestimmung einer Anzahl von Lebermoosen unterstützte uns Herr Lektor Dr. W. H.

Arnell in Upsala. Die Herren stud. J. Strautmanis und stud. E. Kālis sind beim Einsammeln, Ordnen und Bestimmen des Materials mit grossem Eifer tätig gewesen. Einige geologische Fragen sind mit Prof. Dr. E. Kraus, dem Ordinarius für Geologie an der hiesigen Universität, bodenkundliche mit Herrn J. Wityn, Leiter des Laboratoriums des Katasteramts, chemische mit Herren E. Rozenšteins, Dozent an der hiesigen Universität, besprochen worden. Allen Genannten danke ich auch an dieser Stelle.

Auf den Exkursionen wurden fast alle mit Sandsteinfelsen reichere Gegenden Lettlands besucht. So untersuchten wir die Sandsteinfelsen der Salace*) bei Salacgrīva und Mazsalace, der Svētupe, des livländischen Strandes zwischen Salacgrīva und Ķirbīši, des Burtnieku ezers, der Gauja zwischen Valmiera und Ropaži samt ihren Nebenflüssen: Rauna, Amata, Līgate, Brasla sovie der Abava und der Zilie kalni (nördlich von Dundaga in Kurland). Es ist zu bemerken, dass nur der in Lettland häufigere mitteldevonische Sandstein untersucht worden ist. Der ein anderes ökologisches Gepräge besitzende, weniger verbreitete oberdevonische Sandstein wurde nicht in den Kreis der Betrachtung hineinbezogen.

Der mitteldevonische Sandstein Lettlands ist ein mit eisenhaltigem Ton schwach zementierter Quarzsandstein von roter bis hellgrauer Farbe. Als Einschlüsse kommen haüfiger Versteinerungen von Placodermen, grössere Quarzkörner und Tonschichten vor. Der Sandstein ist in der Regel kalkarm und enthält mit Ausnahme selten vorkommender kalkreicher Einschlüsse in den tieferen Schichten gewöhnlich nur Spuren von $CaCO_3$. An der Oberfläche des Sandsteins dagegen konnte wiederholt eine Kalkanreicherung konstatiert werden, wie ich dieses für den mitteldevonischen Sandstein bereits an der Grenze des Ostbaltischen Gebietes in Russland, im Tale der Welikaja bei Pleskau, festgestellt habe Malta (1919.). Dieses ist wohl meist darauf zurückzuführen, dass das Wasser, welches aus über dem Sandstein liegenden, meist kalkreichen Diluvium kommt und durch den Sandstein geht, gelöstes Kalziumbikarbonat enthält. Das letztere wird infolge der Verdunstung des Wassers an der Oberfläche der Felsen in Form von $CaCO_3$ an derselber ausgeschieden. In anderen Fällen, in denen kalkhaltiges Quellwasser über den Felsen herabrieselt, kann von demselben auf der Oberfläche des Felsens eine kalkreiche Kruste abgesetzt werden.

---

*) Die Schreibweise der Ortsnamen in dieser Schrift ist die in Lettland offizielle — lettische. Am Schluss ist ein Verzeichnis der hier angeführten Ortsnamen in der deutchen Schreibweise gegeben.

Die ökologischen Faktoren.

Die Ermittlung der ökologischen Faktoren und ihre Messung bildet, wie mitgeteilt, die Aufgabe zukünftiger Untersuchungen. Deshalb soll diese Frage hier nur ganz allgemein behandelt werden. Als der wichtigste, die Vegetation bestimmende Faktor muss der Wassergehalt der Gesteinsoberfläche angesehen werden. Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit ist nicht nur an und für sich für die Lebensvorgänge der Pflanzen unentbehrlich, sondern auch die an den Felsen herrschenden starken Extreme der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit werden durch einen höheren Wassergehalt der Gesteinsoberfläche wesentlich gemildert. Der Feuchtigkeitsgehalt der Oberfläche schwankt allein beim trockenen und feuchten Sandstein, triefend nasse Sandsteinflächen nicht mitgerechnet, von 0,02%—13% des Gesamtgewichtes. In Abhängigkeit von dem Feuchtigkeitsgrade lässt sich nicht nur die Gesamtflora des Sandsteins in die Flora der nassen, feuchten und trockenen Sandsteins einteilen, sondern es können auch an einem Felsen bei wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen in vertikaler Richtung deutliche Zonenbildungen der Vegetation beobachtet werden. Von den anderen mit der Unterlage verbundenen Faktoren scheinen der Grad der Zementierung des Gesteins und der $CaCO_3$-Gehalt desselben die Vegetation stark zu beeiflussen. Was den Grad der Zementierung des Gesteins anbetrifft, so hängt von demselben in hohem Masse die Befestigungsmöglichkeit der Pflanzen auf der Felsenfläche ab. Das Zustandebringen einer Befestigung auf einer glatten Felswand ist überhaupt für die Sandsteinpflanzen eine schwierige Aufgabe. Die Phanerogamen und Pteridophyten treten daher auf den Sandsteinfelsen fast ausschliesslich als Spaltenbewohner auf. Die niederen Kryptogamen bringen eine Befestigung zustande mit Hilfe eines stark entwickelten Rhizoidensystems (Laubmoose, z. B. *Tortula lingulata*), oder sie kleben an der Oberfläche mit Hilfe von Schleim- oder Gallertmassen an (Cyanophyceen, Tetrasporales und Diatomeen). Oder die Befestigung wird durch den Uebergang zur endolithischen Lebensweise verwirklicht. Endolithische Formen für den Sandstein der Sächsischen Schweiz führt Schade (1924) an. Auf dem Sandstein in Lettland ist das endolithische Vorkommen von Algen, besonders *Schizotrix* Arten, eine sehr verbreitete Erscheinung. Eine sehr schwache Zementierung des Sandsteins verursacht es, dass die Oberfläche der betreffenden Felsen durch das ständige Herabrieseln von Sandkörnern beständig erneuert wird, und die Felsen infolge dessen fast ganz vegetationslos dastehen. Ueber den Einfluss von $CaCO_3$ auf die Flora ist weiter im letzten Abschnitte der Schrift ausgeführt.

Nicht zu verkennen ist der Einfluss des Belichtungsgrades der Sandsteinoberfläche auf die Vegetation. Da Messungen der Lichtintensität nicht ausgeführt worden sind, konnte nur durch Beobachtung der verschiedene Lichtgenuss verschiedener Arten wahrscheinlich gemacht werden. Wertvolle Hinweise lieferte in dieser Richtung die Zusammensetzung und Verteilung der Flora der Höhlen (Siehe Abschnitt: Die Flora der Höhlen und Spalten).

Die Flora des nassen Sandsteins.

Die hierher angehörigen Vereine werden dort angetroffen, wo der Fuss der Felsen durch stehendes Wasser (z. B. Altwässer der Flüsse), fliessendes Wasser oder Quellen bespült wird, oder wo das Quellwasser von höheren Uferhorizonten kommend über die Felsen fliesst, oder aus einem niedriger gelegenen Horizont des Felsens hervorsickert. Die beiden letztgenannten Fälle sind relativ selten. Die während des Schneeabschmelzens im Frühjahr recht zahlreichen über die Felsen herabfliessenden Rinnsale versiechen schon zum Beginn des Sommers. Den ganzen Sommer hindurch tätige, von Quellen gespeiste Rinnsale konnten nur im Tale der Gauja bei Krimulda und zwischen Sigulda und Līgate ausfindig gemacht werden. Der Weg des Wasserstreifens auf dem Sandstein ist durch einen braunen Diatomeenüberzug angedeutet, in dem *Fragilaria virescens*, *Eunotia nectinalis*, *Navicula fasciata*, *Pinnularia viridis*, *P. borealis* u. a. A. vorkommen. Bei Krimulda wurde eine von dem Wasserstreifen auf dem Sandstein abgesetzte kalkreiche dunkel-olivgrüne Kruste beobachtet, in der eine schwer bestimmbare fadenförmige Blaualge, wahrscheinlich eine inkrustierende *Lyngbya* sp., die Hauptmasse der organischen Substanz bildete. Zwischen der letztgenannten Alge wächst die Rotalge *Pseudochantransia pygmaea* mit schwach verzweigten Fäden. Relativ selten sind ebenfalls die Fälle, wo das Quellwasser aus einer einige Meter über dem Boden liegenden Sandsteinschicht hervorsickert und die unter dieser Schicht liegende Sandsteinfläche in einen triefend nassen Zustand versetzt. Ein solches Bild konnte an zwei Felsen im Gauja-Tale bei Lode beobachtet werden. Besonders schön ist dieses an einem grösseren Felsen zwischen den Gesinden Langes und Līči zu sehen. Der obere Horizont des hervortretenden Quellwassers ist hier durch ausgedehnte, grüne, schwammige *Vaucheria*-Rasen gekennzeichnet. Diese sind gewöhnlich steril und daher nicht sicher bestimmbar. Sie dürften zumeist *Vaucheria hamata* gehören, die in fruchtenden Rasen auf dem Sandstein zwischen Sigulda und Līgate nachgewiesen werden konnte. Zwischen den *Vaucheria*-Rasen wächst *Pseudochantransia chalybaea*, in deren Rasen in grosse,

Fig. 1. Sandsteinfelsen im Gauja-Tal bei Lode.

Fig. 2. Sandsteinfelsen der Svētupe. Unten als dunkler Streifen der Fegatella-Gürtel angedeutet.

Fig. 3. Fruchtende Fegatella conica am Grunde eines Sandsteinfelsens bei Lode.

Fig. 4. Lobaria pulmonaria auf einem Sandsteinfelsen der Brasla. Rechts oben helle, sorediöse Flechtenschorfe.

Menge *Tabellaria flocculosa* var. *ventricosa*, *Chroococcus turgidus* var. *subnudus* und *Pediastrum integrum* f. *glabra* vorkommen. In dem *Vaucheria*-Horizont sind die Moose durch *Cratoneuron filicinum*, *Pellia Fabbroniana* f. *furcigera* und *Brachythecium rivulare* vertreten. In den Moosrasen wie auch in den *Vaucheria*-Rasen wurzeln *Stellaria nemorum* und *Epilobium* sp. Die unter dem *Vaucheria*- Horizont liegende Fläche ist durch Diatomeenvegetation und Eisenhydroxyd braun gefärbt. Hier konnten Massenvegetationen von *Melosira arenaria* festgestellt werden in denen als Begleiter *Fragilaria virescens*, *Tabellaria flocculosa* var. *ventricosa* und *Navicula ovalis* auftreten. Ausser den genannten Arten finden sich hier *Tribonema bombycina*, *Tr. minus* und *Oedogonium* sp. vor.

Häufiger als die oben besprochenen sind solche Fälle, wo der Fuss des Felsens durch Altwässer, Flüsse oder Quellen bespült wird. Die etwas über dem Niveau des Wasserspiegels sich ausbreitenden Diatomeenüberzüge weisen je nach den Eigenschaften des sie benetzenden Wassers eine verschiedene Zusammensetzung auf. Die häufigsten Arten sind: *Fragilaria virescens* var. *producta*, *Fr. capucina*, *Synedra* sp., *Eunotia pectinalis*, *Tabellaria flocculosa* var. *ventricosa*, *Diatoma hiemale* und *Meridion circulare* (in Quellen), *Navicula ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Amphora ovalis*, *Amphora perpusilla* (in Höhlungen), *Melosira arenaria* und *M. varians*. Von Cyanophyceen kommen häufiger *Oscillaria tenuis*, *O. formosa*, *O. amphibia*, *O. profunda* und *Lyngbya aerugineo-coerulea* vor, die beiden letztgenannten in Höhlungen. Sterile *Vaucheria* - Rasen sind fast stets anzutreffen. Moose werden in dieser Assoziationen-Gruppe durch *Cratoneuron filicinum*, *Mniobryum albicans* und *Brachythecium rivulare* als die häufigsten Arten vertreten.

Die Unterwasserflora des Sandsteins, welche ebenfalls zur Flora des „nassen" Sandsteins gehört, ist wegen der dazu erforderlichen speziellen Arbeitsmittel bisher noch nicht näher untersucht worden. Nach den vorliegenden Daten dürften die unter dem Wasser liegenden Teile der dicht an die Gewässer grenzenden Sandsteinfelsen eine Vegetation tragen, welche für verschiedenartige untergetauchte Gesteine im Gebiete z. B. Granitsteine (Malta 1921) typisch ist. Demnach dürften z. B. *Fontinalis*-Arten, *Rhynchostegium rusciforme*, *Leptodictyum riparium* und *Fissidens*-Arten die häufigsten Moose sein.

Die Flora des feuchten Sandsteins.

Den Übergang von der Vegetation des nassen zur Vegetation des feuchten Sandsteins bildet eine recht auffallende Assoziation, deren Leitform *Fegatella conica* ist (Fig. 2 u. 3).

Ich bezeichne diese Assoziation hier als den „*Fegatella*-Gürtel." Der *Fegatella*-Gürtel ist überall da anzutreffen, wo am Grunde des Felsens eine der Assoziationen des nassen Sandsteins sich vorfindet. Dicht über dem nassen Horizonte des Sandsteins siedelt sich *Fegatella conica* in einem bis $^1/_2$ m hohen Streifen an. Von anderen Moosen sind *Pellia*-Arten, *Cratoneuron filicinum*, *Brachythecium salebrosum* und *Tortula lingulata* die häufigsten Arten. An der Brasla fanden sich auch *Dichodontium pellucidum* und *Barbula spadicea* in schöner Entwicklung im *Fegatella*-Gürtel. *Marchantia polymorpha* kann ebenfalls in diesem Verein auftreten, ist aber nicht häufig.

Der hier als „feucht" bezeichnete Sandstein enthält etwa 5—13% Feuchtigkeit. Das entspricht den häufigeren gewöhnlich anzutreffenden Verhältnissen, während der trockene und besonders der „nasse" Sandstein gewissermassen als Ausnahme gelten können. Darum ist die in diesem Abschnitte besprochene Flora als die eigentliche Sandsteinflora des Gebietes anzusprechen. Sie soll infolge der grösseren Artenzahl hier nach den Pflanzengruppen behandelt werden.

a) Moose des feuchten Sandsteins.

Für den feuchten und beschatteten Sandstein ist das reichliche Vorkommen von Lebermoosen charakteristisch. Eine Anzahl derselben bildet höchstwahrscheinlich eine besondere Assoziation, die ich hier als die Jungermanniaceen-Assoziation bezeichne. Die häufigsten Arten dieses Vereins sind: *Lophozia*-Arten, *Lepidozia reptans*, *Haplozia lanceolata*, *Eucalyx hyalinus*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Scapania*-Arten, *Sphenolobus minutus*, *Sph. exsectus*, *Geocalyx graveolens*, *Lophocolea heterophylla*, *Cephalozia*-Arten u. a. A.

Der Jungermanniaceen-Assoziation schliessen sich *Dicranella*-Arten und *Georgia pellucida* an. *Plagiochila asplenioides*, welche ebenfalls auf dem feuchtschattigen Sandstein sehr verbreitet ist, bevorzugt leicht beerdeten Sandstein. Während *Plagiochila asplenioides* auf dem Waldboden selten mit Kelchen und fruchtend anzutreffen ist, fruchtet sie auf dem Sandsteinfelsen häufig. Am Grunde von Sandsteinfelsen finden sich *Pellia*-Arten ein, und *Blasia pusilla* geht von der tonigen Erde des Uferabhanges auch auf Sandsteinfelsen über. Kleinere, am Fusse des Uferabhanges stehende Felsen sind oft ganz von *Fegatella conica* überzogen, die nicht selten üppig fruchtet.

Von den Laubmoosen gelten als Charakterpflanzen des Sandsteins *Tortula lingulata* und *Pohlia proligera*. *Tortula lingulata* bevorzugt deutlich feuchtere Lagen, was schon daraus hervorgeht, dass diese Art auch im *Fegatella*-Gürtel vorkommt.

In dem mittleren Teile der Felsen ist *T. lingulata* sehr oft in horizontalen Streifen anzutreffen, die wahrscheinlich feuchteren Horizonten des Felsens entsprechen. Nach Lindberg ist *T. lingulata* diözisch, wir fanden aber wiederholt autözische Pflanzen. *T. lingulata* steht wahrscheinlich *T. obtusifolia* sehr nahe und stellt vielleicht nur eine Rasse der letzteren dar.*) *T. lingulata* ist überall auf feuchterem Sandstein anzutreffen und fruchtet reichlich. Von anderen Unterlagen ist sie im Gebiete nicht bekannt. Eine ebenfalls auf dem Sandstein weitverbreitete Art, die im Gebiete fast ausschliesslich auf diesem Substrat vorkommt, ist *Pohlia proligera*. Sie bedeckt nicht selten in Reinrasen mehrere □ dm grosse Flächen. Fruchtend wurde *P. proligera* nicht angetroffen, Brutkörper werden aber stets bei ihr reichlich ausgebildet. Den beiden genannten Arten stehen in der Häufigkeit des Vorkommens nicht nach *Distichium capillaceum* und *Leptobryum piriforme*. Sie sind auf den meisten Sandsteinfelsen anzutreffen, kommen aber auch auf den Dolomiten der Daugava- und Venta-Täler vor. *Leptobryum piriforme* ist auch sonst an Mauern u. a. O. nicht selten. Auf dem Sandstein geht *Leptobryum piriforme* als Spaltenbewohner auch auf recht trockene Felsen über, während *Distichium capillaceum* feuchtere und schattigere Lagen deutlich bevorzugt. Von den übrigen auf dem feuchten Sandstein häufigeren Laubmoosen sind *Gymnostomum calcareum* und *Gyroweisia tenuis* Arten, deren Entwicklung in tieferen und grösseren Reinrasen gewöhnlich mit einem höheren Kalkgehalt der Felsoberfläche im Zusammenhange steht.

Gymnostomum calcareum kann sich mit einem geringen Lichtgenuss begnügen, weshalb diese Art oft in Höhlen zu finden ist. *Gyroweisia tenuis* ist stets brutkörpertragend un zeigt fast immer reiche Entwicklung von sekundärem Protonema. Nach den genannten Arten können für den ± feuchten Sandstein als die nächsthäufigsten und charakteristischen gelten: *Mnium hornum*, *Mn. serratum*, *Mn. stellare*, *Mn cuspidatum*, *Didymodon rubellus*, *Fissidens pusillus*, *F. osmundioides*, *Rhabdoweisia fugax*, *Cynodontium torquescens*, *Myurella julacea*, *Isopterygium depressum*, *Bartramia pomiformis* und *Pohlia cruda*. Von diesen Arten bevorzugen die Mnia deutlich schattigere Stellen, sie sind deshalb am Grunde von Felsen oder in Höhlen und Spalten anzutreffen. Dasselbe gilt von den *Fissidens*-Arten, *Isopterygium* und *Myurella*. *Bartramia pomiformis* und *Pohlia cruda*, öfters auch *Anomodon viticulosus*, *Hylocomium*- und *Polytrichum*-Arten, sind für den oberen Rand der Sandsteinfelsen der Gauja, der von

*) eine eingehendere Behandlung der Frage der systematischen Stellung von *Tortula lingulata* ist vorausgesehen.

einer etwas überhangenden mit Baum- und Strauchwurzeln befestigten Erdschicht gebildet wird, sehr charakteristisch. Auf der Brasla wurde *Sphagnum quinquefarium* in ähnlicher Lage angetroffen. Vorsprünge, die den Felsen in Form einer horizontalen Leiste durchziehen, beherbergen die gleiche Flora wie das Felsgesims. Dank der auf dem Vorsprunge sich ansammelnden Erde finden sich auf dem Vorsprung diverse Phanerogamen, unter dieser *Vaccinium* - Sträucher und kleine Fichten ein. Oft wird hier *Lycopodium Selago* angetroffen, dieser Bärlapp kommt aber auch auf nacktem Fels in beschatteter Lage vor. Auf der Brasla wurde auf dem Vorsprung eines Sandsteinfelsens der seltene *Equisetum scirpoides* angetroffen.

b) Die Algen des feuchten Sandsteins.

Auf ± beschatteten und feuchten Wänden 1—2 Meter hoch von der Erde ist häufig eine gewöhnlich schmutzig dunkel-olivgrüne, seltener grüne, einige mm dicke Algenkruste anzutreffen. Sie ist meist durch Risse gefeldert und zum Teil abgeschuppt. Die Kruste wird von *Gloeocystis rupestris* gebildet, der *Gl. botryoides* und seltener *Gl. Naegeliana*, *Gloeothece palea*, *Gloeocapsa alpina* u. a. A. beigemengt sind. Am besten ist das *Gloeocystetum* auf dem hellen Sandstein der Gauja, (z. B. auf dem Sietiņiezis) *) entwickelt. Unter der *Gloeocystis* - Kruste kann eine Rotfärbung des Sandsteins wahrgenommen werden. Diese rührt von *Gloeocapsa magma* her. Einzig mit der letzteren zusammen ist in grösseren Mengen *Stigonema hormoides* beobachtet worden. Zwischen den beiden letztgenannten Arten findet man kleinere Kolonien von *Gloeocapsa alpina*, *Gl. aeruginosa* und *Gloeocystis*-Arten. Auf einigen Felsen der Gauja wurden die letztgenannten Arten in Form einer bräunlichen Kruste auf der Oberfläche des Sandsteins angetroffen.

Seltener sind die bläulichschwarzen oder dunkelvioletten Verbände der *Gloeocapsa alpina*, welche in kleinen, vereinzelten Kolonien auch einige mm tief im Sandstein anzutreffen ist. Die Scheiden sind bei solchen endolithisch lebenden Pflanzen farblos. Schön entwickelte Rassen dieser Art kommen hier und da in Höhlen, besonders beim Eingange derselben, wie z. B. in der Gutmaņu ala (Gutmannshöhle) vor. Weiter ist eine Alge zu nennen, die hier als *Gloeocystis Naegeliana* bezeichnet ist. Sie bildet blassgelbe, relativ feste gallertige Überzüge sowohl direkt auf der Oberfläche des Felsens, wie auch in Form einzelner Nester zwischen Moosen.

*) deutsch: Sietinfels; „iezis" ist die landesübliche lettische Bezeichnung für Felsen.

Fast auf jedem Felsen ist *Gloeothece palea* anzutreffen, meist zusammen mit anderen Arten, aber auch in Reinbeständen, als olivbrauner, weicher Schleim am Grunde der Felsen, hauptsächlich im Tale der Gauja und Brasla. Zusammen kommen mit dieser Art *Gloeothece linearis*, *Gloeocapsa aeruginosa*, *Gloeocystis*-, *Nostoc*- und seltener *Stigonema*-Arten vor. In den Gallerten der letztgenannten Algen nistet ihrerseits *Lyngbya mucicola*.

Sporadische Massenvegetationen werden auch von *Nostoc humifusum* gebildet, z. B. auf einigen + beschatteten Felsen der Brasla und der Zilie kalni. Die Reinbestände dieser Art fallen durch ihre dunkel-schwarz braunen, schleimigen Gallerte auf, die in einigen Fällen über ein Quadratmeter grosse Flächen bedecken können. Als Beimischungen zu andern Algen ist *Nostoc humifusum*, wie auch *N. muscorum*, sehr häufig. In der Frequenz nähern sich den genannten *Nostoc*-Arten: *Gloeocapsa aeruginosa*, *Gl. rupestris*, *Stigonema tomentosum* und der vornehmlich am Grunde der Felsen wachsende *Chlorococcum humicolum*. Von diesen liebt *Stigonema tomentosum* die Gesellschaft der sorediösen Flechtenanflüge. Ferner seien noch 3 Scytonemataceen, nämlich *Petalonema crustaceum*, *Scytonema Julianum* und *Sc. varium* erwähnt. Die erstgenannte ist bisher nur von einem Gebiet, nämlich dem Amata-Tal bekannt, wo sie auf dem mittleren Horizonte eines gegen N exponierten Felsens als eine relativ gut entwickelte lockere, dunkelbraune Kruste angetroffen wurde. *Scytonema Julianum* mit $CaCO_3$ inkrustierten Scheiden ist eine Form, die nicht auf nackten Fels, aber stets zwischen Moosen in kleinen, grau-blaugrünen Nestern vorkommt. Sie ist dadurch bemerkenswert, dass sie ihre $CaCO_3$ enthaltenden Scheiden auch auf kalkfreiem Substrat, wie Quarzsand oder Holz ausbildet, indem sie wahrscheinlich den Kalk aus dem Staube aufspeichert (Elenkin 1922).

Der ihr verwandten Art-*Scytonema varium* fehlen die Kalkinkrustationen in den Scheiden. *Sc. varium* kommt vornehmlich in kleineren Höhlungen des Sandsteins vor. Ihre filzigen, bläulichgrauen Überzüge wurden in besonders guter Entwicklung auf dem Sietiņiezis angetroffen.

Von den selteneren Algen des feuchten Sandsteins sei *Melosira Dickiei* Thwaites erwähnt, welche zwischen Sigulda und Līgate auf mässig feuchtem Sandstein zusammen mit *Navicula contenta* var. *biceps* zwischen Moosen wachsend angetroffen wurde. In der Mehrzahl wurden die für diese Art unnormalen Zellen zu 3—6 ineinandergeschoben beobachtet. Sie waren 10—15 mm breit und ungefähr ebenso lang.

Eine kleine Gruppe von Grünalgen des Sandsteins ist dadurch charakterisiert, dass die hierher angehörigen Arten seltener freilebend, meist aber als Flechtengonidien auf feuchteren Sandsteinfelsen vorkommen. Es sind dieses *Cystococcus humicola*, *Trentepohlia umbrina* und *Stichococcus peltideae-aphthosae*.

Endlich sind *Schizotrix* - Arten zu erwähnen, welche als die ausgesprochendsten endolithischen Formen des feuchten Sandsteins in Lettland gelten können. Sie kommen in bis 3 m/m Tiefe im Sandstein vor und verleihen demselben eine bläulichgrüne Färbung. An trockeneren, resp. belichteten Standorten verkümmert die Alge an der Oberfläche des Sandsteins und ist in guter Entwicklung in einer 2—3 m/m unter der Oberfläche liegenden Schicht anzutreffen. In den grösseren Höhlen bildet *Schizotrix calcicola*, die häufigte Art der Gattung, ausgedehnte Ueberzüge auf der Oberfläche des Gesteins.

c) Die Flechten des feuchten Sandsteins.

Die auffallendste Erscheinung unter den Flechten, welche feuchte und beschattete Lagen bevorzugen, ist zweifellos *Cystocoleus ebeneus* (Dillw.) Thwait. Die sammetschwarzen, lockeren, fast flockigen Ueberzüge bilden einen starken Kontrast mit den hellen sorediösen Flechtenschorfen, mit denen *Cystocoleus ebeneus* zusammen vorkommt. *Cystocoleus ebeneus* weist als Gonidie eine *Trentepohlia* sp. auf. Feuchtere Lagen bevorzugt von den Flechten *Baeomyces rufus*, eine auf dem Sandstein häufige Art. Dasselbe dürfte auch für *Bilimbia hypnophila* zutreffen. *Crocynia membranacea* liebt beschattete Lagen. Sie ist deshalb ir Höhlungen, Spalten, auf überhangenden Felswänden und an anderen ähnlichen Orten zu finden. Die *Peltigera*-Arten lieben ebenfalls beschattete Lagen. Auf beschatteten, aber zuweilen relativ trockenen, und daher vegetationsarmen Wänden tritt *Lobaria pulmonaria* (Fig. 4) meist vergesellschaftet mit *Pseudocyphelaria scorbiculata* auf.

Die Flora der Höhlen und Spalten.

Die Flora der Höhlen und Spalten steht derjenigen des feuchten Sandsteins am nächsten, und soll deshalb hier behandelt werden. In den grösseren, stark besuchten Höhlen, wie z. B. die Gutmaņu ala (Gutmannshöhle) zwischen Krimulda und Turaida, die Velna ala (Teufelshöhle bei Inčukalns und Maz-Salace die Enģeļu ala (Engelshöhle) bei Maz-Salace und die Ellite (Höllchen) bei Lode, ist die Vegetation durch verschiedenartige Eingriffe des Menschen (Nameneinritzen, Sandentnahme und Feueranmachen) zum grossen Teile zerstört. Besser erhalten ist die Vegetation der zahlreichen kleinerer Höhlen. Die häu-

figsten in den Höhlen anzutreffenden Moose sind: *Mnium stellare*, *Mn. serratum* *Fissidens pusillus*, *Georgia pellucida*, *Gymnostomum calcareum*, *Isopterygium depressum* und *Myurella julacea*. Recht typisch für die Höhlen sind fernen die an feuchteren Stellen am Grunde der Wände anzutreffenden schleierförmigen Ueberzüge, welche meist von *Cratoneuron filicinum* und *Eurhynchium* sp. gebildet werden. In einer Höhle der Svētupe wurde an einer solchen Stelle ein für das Ostbaltiche Gebiet neues Moos — *Amblystegiella Sprucei* angetroffen. Da den Höhlen oft Quellen entspringen, und auch die Wände von durchsickerndem k a l k h a l t i g e n Quellwasser befeuchtet werden, treten in Höhlen kalkliebende Formen, wie z. B. *Eucladium verticillatum* auf.

Bei ungünstigen Belichtungsverhältnissen sind die Blattspreiten von *Fissidens* und *Mnium stellare* stets senkrecht zur Richtung des Lichteinfalles angeordnet. In den dunkelsten Partien der Höhlen sind nur Moosprotonema, Prothallien von *Cystopteris fragilis* und Algen zu finden. Was die Algen anbetrifft, so kommen die in den Höhlen angetroffenen Formen zumeist auch auf feuchteren Felsenflächen vor. Die Belichtungsverhältnisse scheinen bei den Algen in erster Linie in dem Grade auf die Verteilung der Arten einzuwirken, in welchem sie die Feuchtigkeitsverhältnisse beeinflussen. Nur *Schizotrix calcicola* eine gewöhnlich auf den Felsen endolithisch lebende Blaualge, wächst in den Höhlen („Ellīte“ bei Lode, Eņģeļu ala bei Mazsalace und Velna ala im Tale der Abava) in ausgedehnten Ueberzügen auf den Wänden. Es scheint also, dass die stärkere Belichtung die Pflanze zum Verlassen der Oberfläche und Eindringen in das Gestein veranlasst.

Die Spalten sind dank dem grösseren Feuchtigkeitsgehalt des Substrats und der Beschattung gleich den Höhlen Zufluchtsorte feuchtschattige Standorte bevorzugender Formen. Unter den Moosen ist *Fissidens bryoides* als eine öfters in Spalten anzutreffende Art zu nennen, besonders wenn die Spalten ein toniges Substrat enthalten. Ein häufiges Spaltenmoos ist *Pohlia proligera*. Die meisten der oben bei den Höhlen angeführten Moose sind auch gelegentlich in Spalten anzutreffen. Auf dem Sietiņiezis wurde *Mnium punctatum* in den Spalten recht trockener Felsteile beobachtet.

Typische Spaltenbewohner sind die wenigen den Sandstein bewohnenden Farne, unter denen *Cystopteris fragilis* und *Polypodium vulgare* die häufigsten sind. *Aspidium spinulosum* wurde in dem Spalten des Sietiņiezis und auch sonst auf der Gauja öfters angetroffen.

Die wenigen auf dem Sandstein anzutreffenden Phanerogamen treten ebenfalls vornehmlich als Spaltenbewohner auf, da ihnen wie auch den Pteridophyten, die Spalten eine sonst auf den Felsen fehlende Befestigungsmöglichkeit bieten. Zwischen den Phanerogamen sind Vertreter verschiedener angrenzender Vereine anzutreffen, unter denen *Epilobium* - Arten die häufigsten sind.

Die Flora des trockenen Sandsteins.

Die Flora des trockenen Sandsteins ist aus leicht verständlichen Gründen bedeutend ärmer als die des feuchten Sandsteins. Moose treten den Flechten gegenüber stark zurück um gewöhnlich nur in den feuchteren kleineren Höhlungen oder Spalten ihr Dasein zu fristen. *Ceratodon purpureus*, *Barbula*-Arten, *Pogonatum urnigerum* in beleuchteter, und *Stereodon cupressiforme* in leicht beschatteter Lage sind die häufigsten Moose des trockenen Sandsteins. In den Spalten kommt *Leptobryum piriforme* und auch *Pohlia proligera* vor. Auf einem trockenen Felsen zwischen der Velna ala (Teufelshöhle) und Krimulda wurden *Orthotrichum speciosum*, *Leucodon sciuroides*, *Homalothecium sericeum* und *Anomodon longifolius* angetroffen, ein Epiphyten-Verein, der von dem Feuchtigkeitsgehalt der Unterlage ± unabhängig ist. Die häufigsten Flechten des trockenen Sandsteins sind: *Ramalina pollinaria*, *Pertusaria amara* und *Lecanora coerulescens*. Auf einer gegen NO gerichteten Wand des Sietinfels wurde ein für den trockenen Sandstein recht typischer Flechtenverein angetroffen. Es wuchsen hier: *Ramalina pollinaria*, *R. farinacea*, *Evernia prunastri*, *Alectoria* sp., *Usnea barbata*, *Pertusaria amara* und sorediöse Cladonien-Schorfe. Daneben von Moosen: *Dicranum scoparium* (kleine zerstreute Räschen), *Cynodontium torquescens* (spärlich) und *Pohlia proligera* (in Ritzen). Von Algen sind auf dem trockenen Sandstein häufiger: *Protococcus viridis* und *Stichococcus bacillaris*. Auch *Trentepohlia umbrina* kommt sowohl in freiem Zustande als in lockerer Bindung mit Pilzhyphen vor.

In der eben gegebenen Schilderung der Sandsteinflora sind einige Vereine genannt worden. Man könnte schon jetzt mehrere Elementar-Assoziationen, wie sie Schade (1924) für den Elbsandstein gebracht hat, auch für den Sandstein in Lettland nennen, so das *Fegatelletum* (hier als *Fegatella*-Gürtel bezeichnet), *Tortuletum* (von *Tortula lingulata* gebildet), *Cystocoletum* (*Cystocoleus ebeneus*), das *Vaucherietum*, *Gloeocystetum* u. a. Da aber wie mitgeteilt, die Vegetationsverhältnisse noch nicht vollständig geklärt sind und die Ermittlung und gegenseitige

Abgrenzung der Vereine die Aufgabe der zukünftiger Untersuchungen bilden, habe ich in dieser Mitteilung in den meisten Fällen davon abgesehen von bestimmten Assoziationen zu reden.

Verzeichnis.

Das Verzeichnis umfast alle von uns bisher auf dem mitteldevonischen Sandstein in Lettland angetroffenen Algen, Flechten, Moose und Pteridophyten. Nicht aufgenommen in das Verzeichnis sind einige Pilze und Myxomyceten. Für das Ostbaltische Gebiet neue Formen sind mit einem * bezeichnet. Die relativ grosse Zahl der neuen Arten unter den Algen, speziell Cyanophyceen, rührt daher, dass aerophile Algen-Vereine aus dem Gebiete überhaupt noch nicht behandelt worden sind. Das Verzeichnis macht selbstverständlich keine Ansprüche auf Vollständigkeit. Von den artenreichen Gruppen (Algen, Flechten, Moose) sind am besten die Moose bekannt. Unter den Algen, speziell Diatomeen, und noch vielleicht in höherem Masse unter den Flechten ist eine Vergrösserung der Artenzahl zu erwarten. Doch glauben wir annehmen zu dürfen, das die häufigsten und für den Sandstein typischen Formen in allen Gruppen bereits registriert sind.

Cyanophyceae.

* Gloeothece linearis
* „ palea
* Chroococcus rufescens
* „ turgidus v. subnudus
* „ varius
* Gloecapsa aeruginosa
* „ alpina
„ magma
* „ montana
* „ rupestris
* Aphanothece Castagnei
* Oscillaria profunda
* „ splendida
„ tenuis
* Phormidium Sauteri
* Lyngbya aerugineo-coerulea
* „ mucicola
* Schizotrix arenaria
* „ calcicola
* Nostoc humifusum
* „ muscorum
* „ sphaericum
* Plectonema nostocorum
* Scytonema Julianum
* „ varium
* Petalonema crustaceum
* Tolypotrix byssoidea
Stigonema homoides
* „ tomentosum

Bacillariales.

* Melosira arenaria
* „ Dickiei
„ varians
* Tabellaria flocculosa v. ventricosa
Meridion circulare
* Diatoma hiemale v. turgidula
„ „ v. mesodon
Fragilaria capucina
„ virescens
Fragilaria virescens v. producta
Synedra ulna
* Eunotia pectinalis v. curta
Cocconeis pediculus
* Navicula contenta
* „ fasciata
* „ lanceolata
* „ ovalis
* „ perpusilla
Pinnularia viridis
* „ „ v. fallax
Gomphonema olivaceum
Cymbella aspera
Amphora ovalis
Nitzschia linearis

Heterocontae.

* Botrydiopsis sp. (B. minor ?)
Tribonema bombycinum
* Tribonema minus

Conjugatae.

* Mesotaenium Endlicherianum v. grande
Cylindrocystis Brébissonii
* „ crassa
Closterium moniliferum
Cosmarium botrytis

Chlorophyceae.

* Gloeocystis ampla
„ botryoides
* „ Naegeliana
* „ rupestris
Chlorococcum humicolum
Cystococcus humicola
* Pediastrum integrum f. glabra
* Ulotrix tenuissima
* Hormidium pseudostichococcus
Stichococcus bacillaris
* „ pelideae-aphthosae
Trentepohlia umbrina
Protococcus viridis
Oedogonium sp.
Vaucheria hamata

Rhodophyceae.

Pseudochantransia chalybaea
* „ pygmaea

Lichenes.

Coniocybe furfuracea v. fulva
* Opegrapha cesareensis
* Diploschistes bryophilus
* Cystocoleus ebeneus
Lecidea crustulata f. convexella
„ fuliginea
* „ fusca
„ macrocarpa
* Bacidia muscorum v. terrestris
Bilimbia hypnophila
* Baeomyces rufus
Cladonia chlorophaea
„ fimbriata f. subulata
„ pyxidata v. neglecta
* Pannaria pezizoides
Pseudocyphelaria scorbiculata
Lobaria pulmonaria
Solorina saccata
Peltigera aphthosa
„ canina
„ horizontalis
Pertusaria amara
* Lecanora coerulescens v. umbrina
„ dispersa
* Placodium chrysodetum
* „ vitellinum
Parmelia sp.
Evernia prunastri
* Alectoria bicolor
„ chalybeiformis f. intricans
Ramalina farinacea
„ pollinaria f. humilis
„ „ f. rupestris
Usnea hirta
* Crocynia membranacea

Hepaticae.

Fegatella conica
Preissia commutata
Marchantia polymorpha
Aneura latifrons
Pellia epiphylla
„ Neesiana
„ Fabbroniana
„ „ f. furcigera
Blasia pusilla
Alicularia geoscypha
Eucalyx hyalinus
Haplozia sphaerocarpa
„ lanceolata
Sphenolobus minutus
„ „ f. denticulata
„ „ f. cuspidata
„ exsectus
Lophozia longidens
„ ventricosa
„ „ v. porphyroleuca
„ excisa
„ incisa

Lophozia Mülleri
„ heterocolpos
„ badensis
Plagiochila asplenioides
„ „ v. humilis
Leptoscyphus Taylori
Lophocolea heterophylla
„ minor
Geocalyx graveolens
Cephalozia bicuspidata
„ pleniceps
Calypogeia Neesiana
Pleurozchisma trilobatum
Lepidozia reptans
Blepharostoma trichophyllum

Ptilidium ciliare
Scapania curta
„ irrigua
„ calcicola
„ nemorosa

Musci.

Sphagnum quinquefarium
Eucladium verticillatum
Rhabdoweisia fugax
Cynodontium torquescens
Dichodontium pellucidum
Dicranella crispa
„ subulata
„ heteromalla
„ „ v. sericea
„ varia
Dicranum scoparium
Fissidens bryoides
Fissidens pusillus
„ osmundioides
„ adiantoides
Distichium capillaceum
Ceratodon purpureus
Didymodon rubellus
Trichostomum cylindricum det. Loeske
Barbula unguiculata
„ fallax
„ cylindrica
„ spadicea
„ rigidula
Tortula subulata
Tortula muralis
„ ruralis
„ lingulata
Schistidium apocarpum
Encalypta contorta
Orthotrichum speciosum
Funaria hygrometrica
Leptobryum piriforme
Pohlia proligera
„ cruda
„ nutans
Mniobryum albicans
Bryum pendulum
„ pallens
Bryum elegans
„ cirrhatum
Mnium hornum
„ serratum
„ riparium
„ punctatum
„ rostratum
„ cuspidatum
„ stellare
Aulacomnium androgynum
Bartramia pomiformis v. crispa
„ ithyphylla
Leucodon sciuroides
Homalia trichomanoides
Leskea nervosa
Anomodon viticulosus
„ attenuatus
„ longifolius
Thuidium Philiberti
Isothecium myurum
„ myosuroides
Homalothecium sericeum
Camptothecium lutescens
Brachythecium salebrosum
„ rivulare
„ rutabulum
Eurhynchium striatum
„ strigosum
„ Swartzii
„ praelongum
Rhynchostegium rusciforme
Isopterygium depressum
Plagiothecium Roeseanum
„ silvaticum
Amblystegium serpens
Amblystegiella Sprucei
Chrysohypnum Sommerfeltii
„ chrysophyllum

Cratoneuron filicinum
Stereodon cupressiformis
" " v. filiformis
Calliergon cuspidatum
Georgia pellucida
Catharinaea undulata
" " v. polycarpa
Pogonatum urnigerum
Polytrichum formosum

Pteridophyta.

Cystopteris fragilis
Aspidium phegopteris
" dryopteris
" spinulosum
Asplenium trichomanes
Polypodium vulgare
Equisetum scirpoides
" silvaticum
Lycopodium Selago.

Die Verbreitung der Arten und allgemeine Bemerkungen über die Sandsteinflora.

Auch die auf dem Sandstein häufigen Arten sind keineswegs über das ganze Sandsteingebiet gleichmässig verbreitet. Während, z. B. *Tortula lingulata*, *Pohlia proligera*, *Gyroweisia tenuis* in allen Teiles des Sandsteingebietes vorkommen, fehlt *Distichium capillaceum* auf grössere Strecken oder ist selten, z. B. im Gebiete der Salace. Desgleichen scheint *Bartramia pomiformis* nur im Tal der Gauja häufig zu sein. Im allgemeinen ist die Verteilung der Arten aber eine viel gleichmässigere, als man das erwartet haben könnte. Handelt es sich bei dem Sandsteingebiet in Lettland doch um einzelne Felsen, oder kleinere Felsenkomplexe, die in einem mehrere hundert □ km Fläche aufweisendem Gebiete zerstreut liegen. Die Verbreitung der nur auf dem Sandstein vorkommenden Arten ist deshalb nur auf dem Wege der sprunghaften Verbreitung möglich. Ferner muss darauf hingewiesen werden, dass eine deutliche, auf klimatische Ursachen beruhende, geographische Differenzierung der Sandsteinflora nicht festgestellt worden ist. Die Ursache dafür möchte ich in der ökologischen Buntheit des Sandsteins, in den auf geringen Entfernungen rasch wechselnden ökologischen Verhältnissen sehen. Die nur vom Mikroklima abhängigen kleinen Kryptogamenformen finden fast in jedem Felsenkomplex einen geeigneten Standort. Die ihrem Ursprung nach nördlichen Formen finden leicht einen entsprechenden, also feuchteren, kälteren Standort auch in dem südlich gelegenem Teile des Sandsteingebietes, die südlichen einen wärmeren Standort auch im nördlichen Teile des Gebietes. Oder beide können infolge der rasch wechselnden ökologischen Verhältnisse auch auf einem Felsen wachsen. (Das Gesagte trifft auch für andere Felsenvereine, z. B. die Kalkstein- resp. Dolomit-Flora des Gebietes zu).

Wenn man die Sandsteinflora mit der Flora anderer Felsensubstrate des Gebietes, wie der Dolomit- u. Granitblockflora ver-

gleicht, und dabei die von allen Felssubstraten relativ gut bekannten Bryophyten zum Vergleich heranzieht, so erhält man ein folgendes Bild.

Von den für die Granitblöcke sehr typischen Grimmiaceen fehlen auf dem Sandstein die *Grimmia*-Arten und *Rhacomitrium*-Arten. Nur *Schistidium apocarpum* ist beiden Felsarten gemeinsam. Eine weitere Charakterpflanze des Granits — *Hedwigia albicans* fehlt ebenfalls auf dem Sandstein. *Lophozia barbata*, ein auf beschatteten Granitblöcken zerstreut vorkommendes Lebermoos, meidet den Sandstein auch in Lettland (Schade 1922/23).

Die Flora des Sandsteins und des Dolomites sind nicht in dem Masse verschieden, wie man es vielleicht in diesem Falle erwartet hätte, wo es sich um eine Silikat- und eine Kalkunterlage handelt. Zweifellos wird dieses zum Teil durch den erwähnten, öfters anzutreffenden höheren $CaCO_3$-Gehalt an der Oberfläche der Sandsteinfelsen hervorgerufen. Denn nur dank diesem ist auf dem Sandstein, z. B. *Eucladium verticillatum* — ein kalkstetes Moos anzutreffen. Es wurde bisher an zwei Stellen gefunden: in einer Höhle, der Sandsteinfelsen der Svētupe und in einer Höhle im Sandstein der Gauja bei Lode. An beiden Stellen zeigte das unter dem Rasen befindliche Substrat ein lebhaftes Aufbrausen mit Salzsäure. Im Vergleich zu den Pflanzen des Dolomites (Daugava) ist das *Eucladium* vom Sandstein kümmerlich entwickelt. Andere Arten, wie z. B. *Gymnostomum calcareum*, *Encalypta contorta*, *Gyroweisia tenuis*, *Lophozia Mülleri*, *L. badensis*, die Flechte *Solorina saccata* sind in ihrer Verbreitung oder wenigstens Entwicklung sicher vom Kalkgehalte des Gesteins abhängig. Der Detritus und die unter dem Rasen liegende Substratschicht zeigte bei diesen Arten sehr oft ein deutliches Aufbrausen mit Salzsäure. Obgleich so die Flora des Dolomites und des Sandsteins im allgemeinen mehr Gemeinsames haben als die Granit- und Sandsteinflora, fehlen auf dem Sandstein folgende für den Dolomit typischen häufigen Arten: *Cratoneuron commutatum*, *Philonotis calcarea* und die auf dem Dolomit selteneren: *Reboulia hemisphaerica*, *Hymenostylium curvirostre* und *Plagiopus Oederi*.

Da wir über die Flora und Vegetation des Elbsandsteins durch die Arbeiten von Schade und Schorler gut unterrichtet sind, wäre ein Vergleich der Flora des Elbsandsteins und des Sandsteins in Lettland sehr naheliegend. Beide Sandsteingebiete zeigen in ihrer Flora in den allgemeinen Zügen viel Gemeinsames, doch bestehen auch erhebliche Unterschiede.

Der Kenner des Elbsandsteingebietes wird diese leicht schon aus dem hier gegebenen Verzeichnis ersehen. Um nur einige

Beispiele zu nennen sei darauf hingewiesen, dass *Leptoscyphus Taylori*, ein Charaktermoos des Elbsandsteingebietes, in Lettland auf dem Sandstein selten ist. Die an der Elbe verbreiteten *Odontoschisma denudatum* und *Diplophyllum albicans* fehlen auf dem Sandstein in Lettland. Ebenso fehlt hier trotz der nördlichen Lage *Schistostega osmundacea*, welche wir in zahlreichen Höhlen vergeblich suchten. Unter den Algen scheinen die Diatomeen auf dem Sandstein in Lettland eine viel kleinere Rolle zu spielen als im Elbsandsteingebiete. Ein *Mesotaenietum* scheint in Lettland auf dem Sandstein überhaupt zu fehlen. Andererseits kommen in Lettland auf dem Sandstein *Lophozia Mülleri* und *L. badensis* und andere Arten vor, die auf dem Elbsandstein fehlen. Die floristischen Verschiedenheiten beider genannten Gebiete beruhen wahrscheinlich in bedeutendem Masse auf die Anwesenheit des $CaCO_3$ an der Oberfläche der Sandsteinfelsen in Lettland. Nach Schade (1912) p. 137 wurde im Elbsandsteingebiete das Substrat sowie der Detritus der Moosrasen mit Salzsäure auf Kalk geprüft, doch stets mit negativem Erfolg. Man kann also annehmen, dass der Sandstein im genannten Gebiete praktisch kalkfrei ist. Nun fällt es auf, dass eine ganze Reihe von Moosen, die ein saures Substrat bevorzugen wie: *Cephalozia*-Arten, *Odontoschisma denudatum*, *Calypogeia Neesiana*, *Dicranella cerviculata* und *Georgia pellucida* auf dem Elbsandstein verbreitet sind, in Lettland dagegen eine untergeordnete Rolle spielen, oder wie *O. denudatum* u. D. *cerviculata* ganz fehlen. Während auf dem Elbsandstein, wenn auch spärlich, eine typische Hochmoorpflanze — *Leptoscyphus anomalus* vorkommt, treffen wir auf dem Sandstein in Lettland kalkliebende Lophozien wie z. B. *L. Mülleri* an.

Eine ausführliche Behandlung dieser und ähnlicher Fragen hoffen wir später in der zusammenfassenden Publikation zu geben, nachdem auch die Pfanzenvereine der Vegetation des Sandsteins geklärt sein werden.

Zitierte Literatur. (Siehe Anmerk. p. 32).

1891. Bruttan, A., Verzeichnis der in d. balt. Prov. Russl. vorkomm. Lebermoose. Sitzungsb. d. Naturforsch.-Gesell. b d. Univ. Dorpat Bnd. 9, (18 0).

1912. Schade, A., Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der Sächsischen Schweiz. Engl. Bot. Jahrb. Bnd 48.

1914. Schorler, B., Die Algenvegetation a. d. Felswänden d. Elbsandsteingebirges Sitzungsber. u. Abh. d. Isis in Dresden.

1919. Malta, N., Beiträge zur Moosflora des Gouvern. Pleskau etc.

1921. Malta, N., Ökologische u. florist. Studien über Granitblockmoose in Lettland. Acta Univers. Latv. I.

1922. Elenkin, A. A. Poljanskij V. De Scytonemate Juliano (Kütz). Menegh etc. Not. Syst. et Inst. Crypt. Horti Bot. Petrop. T. I.
1922/23. Schade, A., Die Lebermoose Sachsens. Abhandl. d. I is in Dresden.
1924. Schade, A., Die Kryptogamischen Pflanzengesellschaften an den Felswänden der Sächs. Schweiz. Ber. d. Deutschen Bot. Geselisch. Bnd. 41.

Verzeichnis der deutschen Ortsnamen.

Abava — Abau
Amata — Ammat
Brasla — Brasle
Burtnieku ezers — Burtniek-See
Daugava — Düna
Dundanga — Dondangen
Gauja — Livländ. Aa
Inčukalns — Hinzenberg
Ķirbiži — Kürbis
Krimulda — Kremon
Līgate — Ligat
Lode — Lode
Mazsalace — Salisburg
Ropaži — Rodenpois
Salace — Salis
Salacgrīva — Salismünde
Sigulda — Segewold
Svētupe — Swehtupe
Turaida — Treiden
Venta — Windau
Zilie kalni — Blauen Berge

Latvijas smilšakmeņa klinšu kriptogamu flora.

N. Malta.

1920. g. L. U. botan. laboratorija iesāka sistematiski vākt materialus par Latvijas smilšakmeņa klinšu floru. Pēdējo var uzskatīt kā galvenos vilcienos jau noskaidrotu. Nākošo gadu uzdevums ir pētīt smilšakmeņa augu sabiedrības un izdarīt ekoloģisko faktoru mērīšanas. Šī raksta nolūks ir vienīgi sniegt pārskatu par smilšakmeņa floru. Pēdējā sastāv galvenā kārtā no sūnām, algām un ķērpjiem. Ari daži pteridofiti, ka *Polypodium vulgare* un *Cystopteris fragilis*, ir šās floras raksturīgi elementi. Smilšakmens floritiskā ziņā ir caur to ievērojams, ka uz viņa sastopam daudzus montanus elementus. Ekoloģiskā ziņā ir atzīmējamas pirmā kārtā endolitiskās un alas apdzīvojošas formas. Endolitiski dzīvo uz Latvijas smilšakmeņa daudzas algas, starp kuŗām kā raksturīgākās minamas *Schizotrix* — sugas. Alās dzīvojošās formas dod iespēju, ievērojot alās ātri mainošos apgaismošanas apstākļus, pētīt apgaismojuma iespaidu uz floras sastāvu. Tā tumšākās alu vietās sastapti ir vienīgi paparžu protaliji, sūnu protonema un dažas algas. Bez parastiem ekoloģiskiem faktoriem: klints mitruma pakāpes, apgaismošanas pakāpes, klints ekspozicijas u. t. t. svarīgu lomu spēlē $CaCO_3$ saturs smilšakmenī. Daudzās vietās izdevās konstatēt klints virsmā ievērojamu kaļķa saturu. Pēdējais, jādomā, ir cēlies no diluvija slāņiem virs smilšakmeņa; ūdeņi izskalodami no diluvija kaļķi, pievada to iezim. Pateicoties minētam kaļķa saturam,

uz Latvijas smilšakmeņa ir sastopami tipiski kaļķa augi, kā piemēram, sūna *Eucladium verticillatum* u. c. Augu formas, kuŗas mīl skābu substratu, uz Latvijas smilšakmeņa ir daudz mazāk izplatītas, nekā piem., uz Saksijas Šveices smilšakmeņa, kuŗš kaļķi nesatur.

Saraksts, kuŗš aptveŗ visas līdz šim ievāktā materialā noteiktās formas, uzrāda, neskaitot vairākas varietates un formas, 73 algu, 33 ķērpju, 120 sūnu un 9 pteridofitu sugas. Starp sniegtām sugām ir liels skaits jaunu sugu netikai priekš Latvijas, bet ari visa Austrumbaltijas floras apgabala.

(Sīkāks apskats par L. U. botanikas laboratorijas smilšakmeņa floras pētījumu rezultatiem ir parādījies laikrakstā „Dabā“ 1925. g. № 7. p. 219.—226.).

Anmerkung.

In der vorliegenden Abhandlung ist zitiert nur die das Gebiet oder speziell die Sandsteinflora betreffende Literatur. Die gesamte einschlägige Literatur (Oekologie der Felspflanzen, Höhlenpflanzen etc.) soll nach der Bearbeitung der ökologischen Seite in der abschliessenden Publikation gebracht werden.

Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. I.

H. Skuja.

Diese Vorarbeiten sind als das Ergebnis einer mehrjährigen Erforschung der einheimischen Algenwelt entstanden. Das betreffende Material ist vornehmlich auf Exkursionen gesammelt, welche mit Unterstützung des Kulturfondes vom Botan. Laboratorium ausgeführt wurden. Wie gewöhnlich, so verteilt auch in diesem Falle das eingesammelte Material sich recht ungleichmässig auf die verschiedenen Teile des Gebietes und die einzelnen Algengruppen. Eine Mitteilung des vorhandenen Tatsachenmaterials schon jetzt schien aber erwünscht zu sein, da über die Algen des Gebietes nur wenig veröffentlicht worden ist. Unsere Kenntnisse von der geographischen Verbreitung der Algen in einzelnen Ländern sind ja noch immer sehr lückenhaft. Ausser der floristischen Seite hoffe ich auch zur Aufklärung systematischer und morphologischer Fragen hier einiges beigetragen zu haben.

Ueber die Süsswasseralgen Lettlands liegen zwei Arbeiten vor. Das „Verzeichnis der Grünalgen aus der Umgebung Rigas" von O. Treboux (Korrespondenzbl. d. Natur.-Ver. z. Riga, 56, 1913) und „Algues, Schizophycées et Flagellates aux environs de Libau" von W. Conrad (Annales de Biologie lacustre, 7, 1914—1915). Die erste gibt eine gute Uebersicht besonders über die häufigsten Conjugaten spez. Desmidiaceen des Gebietes, die zweite, nach einem von M. Reckert eingesammelten Material, erweitert die Kenntnisse über andere Gruppen, spez. Flagellaten und Cyanophyceen.

In dem vorliegenden ersten Teile meiner Vorarbeiten werden die Flagellaten, hauptsächlich Euglenales und ein Teil der Peridineen behandelt. Da mit wenigen Ausnahmen zur Untersuchung nur frische, lebende oder unmittelbar vor der Untersuchung mit Osmiumdampf oder Jod fixierte Algen gelangten, ist es verständlich, dass die Umgebung von Riga den grössten Teil des Materials lieferte. Das Flagellatenverzeichnis trägt daher einen mehr lokalen Charakter. Die Angaben über die Grösse etc. der betreffenden Formen sind nur dann angeführt, wenn eine Abweichung von den in der Literatur befindlichen Daten beobachtet ist. Ist eine Form mehrmals an einer und derselben Stelle an-

getroffen, so sind die Zeitangaben weggelassen. Im ganzen sind 142 Formen aufgezählt, 122 *Flagellatae* und 20 *Dinoflagellatae*, von diesen sind 104 Formen neu für das Gebiet. Als neue Arten un Abarten werden beschrieben:

Derepyxis Stokesii Lemm. var. *conica* n. var.
Phacus agilis n. sp.
Trachelomonas intermedia Dang. var. *papillata* n. var.
Astasia sagittifera n. sp.

Die systematische Anordnung der einzelnen Familien und Gattungen ist nach Pascher's Süsswasserflora ausgeführt, die Arten sind aber in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt.

Verkürzungen.

K = Prov. Kurzeme (Kurland)
L = „ Latgale (Lettgallen)
V = „ Vidzeme (Livland)
Z = „ Zemgale (Semgallen).

I. Flagellatae.

Craspedomonadaceae.

Salpingoeca frequentissima (Zach.) Lemm. — V. Ķīšezers b. Rīga an verschiedenen Planktondiatomeen, besonders *Asterionella*, nicht selten, 3. 9. 22.; L. Rušonu ezers, an *A. gracillima* und *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*, 13. 7. 23.

Monadaceae.

Monas vulgaris (Cienk.) Senn. — V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universität und im Eisenbahngraben b. Sarkandaugava. Zwischen anderen Algen im Schlamm, verbreitet.

Dendromonas virgaria (Weisse) Stein. — V. Wie vorige, auf Fadenalgen festsitzend, ziemlich selten, besonders im Frühjahr.

Anthophysa vegetans (O. F. M.) Stein. — V. Rīga, zerstreut in Wiesengräben zwischen d. Zentralbahnhof und Sarkandaugava.

Bodonaceae.

Bodo caudatus Duj. — V. Rīga, Stadtgraben und Wiesengräben b. Zentralbahnhof.

B. celer Klebs. — V. Wie vorige und im Linezers b. Rīga.

B. eaax Klebs. — Daselbst.

Amphimonadaceae.

Spongomonas uvella Stein. — V. In Moortümpeln und Seen d. Umgebung Rīgas, ziemlich häufig, besonders in einem Lachen am Baltezers b. d. Wasseranstalt, 18. 10. 24.

Rhipidodendron splendidum Stein. — V. Wie vorige.

Tetramitaceae.

Tetramitus pyriformis Klebs. — V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universität.

T. rostratus Perty. Daselbst.

Euchromulinaceae.

Chrysopyxis Iwanoffi Lauterb. — K. Liepāja, Graben d. Befestigungen, 7. 13 (Conrad).

Ch. Reckerti Conrad. — Die Art ist von Conrad 1914 beschrieben. Er fand sie epiphytisch auf *Mougeotia* im Graben der Befestigungen b. Liepāja (K), 8. 13.

Mallomonadaceae.

Mallomonas acaroides Perty. — Linezers unweit Rīga, im Plankton, ziemlich selten, 15. 8. 22; Blänke d. Lauge-Moores b. Līgate, 20. 8. 22; Rūjiena, im Plankton eines Moorgrabens, zahlreich, 18. 6. 23.

M. caudata Iwanoff. — V. Blänke d. Lauge - Moores und b. Rūjiena, 18. 6. 23.

Isochrysidaceae.

Syncrypta volvox Ehrenb. — V. In Gewässern der Umgebung von Rīga (Treboux).

Derepyxis Stokesii Lemm. var. *conica* n. var. Testa globoso-obovata, parte anteriore collo conice elongata, parte posteriore stipite media constricta, sine septo basali; 19 μ long., 11—13 μ lat.; mo ada globosa 9 μ in diam., flagellis circiter 2-plo longioribus, chromatophoris duobus.

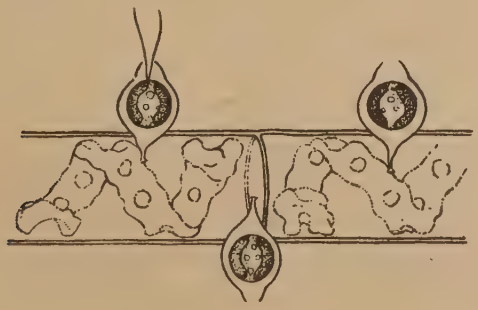


Abb. 1. Derepyxis Stokesii Lemm. var. conica n. var. × 380.

Hab. epiphytice ad *Spirogyra* sp. in lacu Babelīt prope urbem Rīga (V.). — Die Form unterscheidet sich vom Typus durch die konische, ziemlich breite Mündungsröhre und das Fehlen der basalen Querwand (Abb. 1).

Euhymenomonadaceae.

Synura uvella Ehrenb. — Gemein in kleineren stehenden Gewässern des Gebietes, besonders in kälteren Jahreszeiten. Ist schon vorher aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

Euochromonadaceae.

Uroglena volvox Ehrenb. — K. Liepājas ezers, 8. 13 (Conrad); Usmas ezers. V. Ķīšezers, im Plankton, 3. 9. 22.

Pseudokephyrion undulatum Pascher. — K. Pērkone, etwas südlich von Liepāja, 4. 14 (Conrad).

Dinobryon cylindricum Imhof. — Plankton des Ķīšezers b. Rīga, 3. 9. 22.

D. divergens Imhof. — K. Graben nördlich von Aizpute, sehr gemein, 8. 13 (Conrad); Graben zwischen Paurupe und Pape 28. 6. 23; Usmas ezers. V. Sidrabezers b. Rīga; Plankton d. Ķīšezers b. Rīga, gemein. L. Rušonu ez., gemein, 13. 7. 23.

D. marchicum Lemm. — K. Wiesengraben zwischen Rucava und Pape, 28. 6. 23; V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, auf Fadenalgen festsitzend, 10. 6. 21; Graben b. Arkadia-Park, vereinzelt.

D. sertularia Ehrenb. — K. Pērkone, südlich von Liepāja (Conrad). V. In Gewässern der Umgebung von Rīga (Treboux); Ogre, sumpfiger Graben; Moorsumpf b. Baltezers; Rūjiena im Plankton eines Grabens, reichlich, 18. 6. 23.

D. sociale Ehrenb. — K. Südlich von Aizpute, im Plankton eines Lachens, 8. 13 (Conrad). Z. Gailīšezers b. Tukums. V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, häufig.

D. utriculus Stein. — V. Rīga, Graben b. Arkadia-Park auf *Rhizoclonium*; SW-Ufer des Ķīšezers auf *Cladophora* 3. 9. 22.

Hyalobryon ramosum Lauterb. — K. Graben nördlich von Aizpute, 8. 13 (Conrad).

Cryptomonadaceae.

Chroomonas Nordstedtii Hansg. — Verbreitet in kleineren Gewässern, am häufigsten im Frühjahr und Herbst.

Cryptomonas erosa Ehrenb. — Gemein in stehenden Gewässern des Gebietes. Ist schon vorher aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

C. nasuta Pascher. — Eine Form, die gut mit der Beschreibung Pascher's übereinstimmt, habe ich ziemlich reichlich in kleineren Armen d. Abava unterhalb Kandava (K) beobachtet, 29. 5. 22.

C. ovata Ehrenb. — Gemein in stehenden Gewässern des Gebietes. Vorher schon aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

Chilomonas paramaecium Ehrenb. — V. Hier und da in Pfützen der Umgebung von Rīga.

Phaeothamnionaceae.

Phaeothamnion confervicolum Lagerh. — V. SW-Ufer des Ķīšezers auf *Cladophora*, sehr vereinzelt, 3. 9. 22.

Euglenaceae.

Euglena acus Ehrenb.—An Stellen mit stark saprobem Wasser habe ich diese Art mehrmals farblos also apochlorotisch geworden beobachtet, nur das Stigma wird erhalten. So im Uferschlamm d. Linezers b. Rīga, auch in Pfützen d. Gailīšezers b. Tukums (Z). Dasselbe beobachtet man, wenn der Flagellat in Rohkultur auf verwesenden organischen Substanzen genommen ist. Der Körper füllt sich dabei reichlich mit Paramylon. — Vereinzelt zwischen anderen Eugleniden im ganzen Gebiet. Ist schon vorher aus d. Umgebung Rīgas angegeben (Treboux).

E. acus Ehrenb. var. *rigida* Huebn. — Nach den Untersuchungen v. P. Van Oye[1]) gehört *E. acutissima* Lemm. zu *E. acus* Ehrenb. Später hat Deflandre[2]) gezeigt, dass diese Form identisch mit *E. acus* var. *rigida* Huebn. ist. — Die Varietät kommt mit der typischen Form im ganzen Gebiet vor. Vorher aus der Umgebung Liepājas angegeben (Conrad).

E. caudata Huebner. — V. Ragaciems, Küstentümpel (Skuja, 1924); Ķemeri, Graben b. d. Schwefelquelle, nicht selten.

E. deses Ehrenb. — K. Pērkone, südlich von Liepāja (Conrad); Pampāļi, Moortümpel; Kandava. Z. Gailīšezers b. Tukums; Slampe; Bauska, Uferlachen d. Mēmele. V. Ķemeri; Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe; Rīga, an vielen Stellen etc. Verbreitet im Gebiet.

E. Ehrenbergii Klebs. — Z. Slampe, in einem Wassertümpel. V. Sigulda; Wasserpfütze am linken Ufer d. Gauja, 19. 5. 23; Linezers b. Rīga etc., verbreitet.

E. gigas Drežepolski. — Diese neuestens von Drežepolski[3]) beschriebene *Euglena*-Art gehört zu den grössten Formen der Gattung. Die Exemplare vom Gebiet sind 320 — 360μ lang, 41μ breit un 25μ dick. Am nächsten steht sie *E. intermedia* (Klebs) Schmitz und *E. oxyuris* Schmarda, unterscheidet sich aber von beiden durch die Dimensionen, speziell von *E. intermedia* durch ihren starren wenig metabolischen Körper und von *E. oxyuris* durch die zahlreichen stabförmigen Paramylonkörner, die vor und hinter dem Kern liegen. E. Geissel habe ich niemals gesehen. — V. Linezers und Sidrabezers b. Rīga, im Uferschlamm, nicht selten.

[1]) Van Oye, P., Note sur l'Euglena acus Ehrenb. Soc. Roy. Bot. Belg. T. 56, 1924, p, 9.
[2]) Deflandre, G., A propos de l'Euglena acus Ehrenb. Rev. Alg. T. 1, 1924 p. 235-243.
[3]) Drežepolski, R., Suppl. à la connais. des Euglèn. d. la Pologne. Kosmos Vol. 50, 1925, p. 267-68.

E. gracilis Klebs. — V. Ragaciems, Küstentümpel[1]); Rīga, Graben b. Arkadia-Park und in Sarkandaugava.

E. granulata (Klebs) Lemm. — V. Sigulda; Sidrab- und Linezers b. Rīga, im Uferschlamm.

E. haematodes (Ehrenb.) Lemm. — V. Am 6. 5. 23. wurde nördlich vom Ķīšezers unweit Jaunciems ein mit grünem staubartigen Anfluge dicht bedeckter Moortümpel beobachtet. Es erwies sich, dass die Wasserblüte durch eine *Euglena* hervorgerufen war. Etwa 5% der Individuen waren typische rotgefärbte *E. haematodes*. — Küste d. Rigaschen Meerbusens b. Lapmežs, auf feuchtem Ufersand eines Strandtümpels karminrote Flecken bildend, 11. 7. 25.

E. intermedia (Klebs) Schmitz. — Z. Slampe. V. Rīga, Arkadia-Park; im Uferschlamm d. Linezers; Schwefelquellengraben in Ķemeri, etc. Scheint im Gebiet verbreitet zu sein.

E. limnophila Lemm. V. Sigulda; Babelītezers b. Rīga; Kaņierezers, nicht häufig.

E. oxyuris Schmarda. — K. Pērkone, südlich von Liepāja (Conrad); Pampāļi, Moorsumpf. Z. Gailīšezers b. Tukums. V. Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe; Bulduri, Graben a. d. Gartenbauschule; Rīga, Stadtgraben b. d. Universität und in Sarkandaugava; Sidrabezers b. Rīga; Sigulda. L. Dubnaufer b. Randole. Scheint im ganzen Gebiet vereinzelt vorzukommen.

E. pisciformis Klebs. Z. Slampe, in einem Wassertümpel, zahlreich; Gailīšezers b. Tukums. V. Rīga, im Graben b. Zentralbahnhof als Bestandteil einer Euglenaceen-Wasserblüte, 10.4.21; Sigulda; Linezers etc. Verbreitet in verunreinigten Gewässern.

E. polymorpha Dang. — V. Bulduri, im Graben mit stark eisenhaltigem Wasser a. d. Gartenbauschule, 17. 4. 22.

E. proxima Dang. — K. Liepāja, in einem Graben, sehr gemein, 4. 14. (Conrad).

E. sanguinea Ehrenb. — Z. Slampe; Uferschlamm d. Gailīšezers b. Tukums, zahlreich. V. Uferschlamm d. Lin- und Velnezers b. Rīga, vereinzelt. Im Moorgraben a. d. Eisenbahn zwischen Priedaine und Pūpe als Wasserblüte, Juli 1924. und Juni 1925.

E. spirogyra Ehrenb. — Überall im Gebiet, doch mehr vereinzelt zwischen anderen Eugleniden.

E. spirogyra Ehrenb. var. *abrupte-acuminata* Lemm. — V. Bulduri; Sigulda; Linezers; Ķemeri.

E. spirogyra Ehrenb. var. *marchica* Lemm. — V. Sigulda; Sidrabezers; Rīga, Stadtgraben.

E. spiroides Lemm. — V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universität; Sigulda.

E. velata Klebs — V. Rīga, Stadtgraben, vereinzelt. 3.4.22.

[1]) Skuja, H., Beiträge z. Algenfl. Rig. Meerbus. Acta Univers. Latv 10, 1924.

E. viridis Ehrenb. — Gemein im ganzen Gebiet. Ist schon vorher aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

Lepocinclis Buetschlii Lemm. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, 10. 6. 21; Sigulda. 21. 5. 22.

L. ovum (Ehrenb.) Lemm. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava; Sigulda; Bulduri etc. Verbreitet im Gebiet, meistens doch vereinzelt zwischen anderen Eugleniden.

L. Steinii Lemm. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava; Sigulda; Ķemeri; Kaņierezers, in Ufertümpeln.

L. Steinii Lemm. var. *suecica* Lemm. — V. Rīga, Sarkandaugava, 26. 9. 21. Grösse 24—26μ × 11μ. Abb. 2, Fig. 1.

L. texta (Duj.) Lemm. — V. Sigulda, 21. 5. 22.

Phacus acuminata Stokes. Zellen 25 — 30μ lang und 20 — 22μ breit. Geissel bis $1^1/_2$ mal körperlang. 1 — 2 runde Paramylonkörner. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferschlamm, häufig. V. Linezers b. Rīga, vereinzelt.

Ph. aenigmatica Drežepolski. Wie es scheint, eine ziemlich verbreitete, bisher doch übersehene kleinere Form der Section *Spirophacus* Lemm. Die Exemplare vom Gebiet sind herz- oder birnförmig, etwas abgeplattet, 25 — 32μ lang und 9 — 15μ breit, mit schiefem Endstachel. Geissel körperlang. Paramylonkörner 3, zuweilen noch ein viertes kleineres. Abb. 2, Fig. 5 a—e. — Z. Uferplankton d. Gailīšezers b. Tukums, zahlreich. V. Linezers b. Rīga; Babelītezers; Ķemeri, Moortümpel am Antinciemschen Wege; Bulduri.

Ph. agilis n. sp. Pag. 41, fig. 4 a—g. Cellula ovalis vel coffeaeformis, 13—17μ long., 8—11μ lat. et circiter 5μ crass., in parte posteriore plus minus attenuata; margine ad latus ventrale incurvato-rotundata; membrana levissime et subtilius spiraliter striata; flagellum tam longum quam cellula; stigma rubrum et elongatum; granulis paramylaceis duobus magnis lateralibus et nonnullis parvis elongatis; nucleus in parte posteriore. — Hab. abundanter in plancton in zona litorina lacus Babelīt prope urbem Rīgā (V) et lacus Gailīt prope oppidum Tukums (Z). — Eine sehr bewegliche Art, die nur selten ruhend zu sehen ist.

Diese kleinste von allen bisher beschriebenen und nach ihrer kaffeebohnenförmiger Gestalt leicht erkenntliche *Phacus*-Form, lässt sich mit keiner der bekannten Arten identifizieren. In Art der Membranstreifung nimmt sie eine Mittelstellung zwischen beiden Lemmermann'schen Sektionen ein, indem die sehr zarten Streifen etwas spiralig oder fast gerade verlaufen. Auch das Hinterende kann deutlich abgesetzt oder mehr allmählich verjüngt sein. Die starke Ventralspalte, die zwischen den eingerollten Seitenrändern entsteht, durchschimmert den Körper als heller Längsstreifen. Sehr charakteristisch für die neue Art

sind auch die zwei grossen uhrglassförmigen zu beiden Seiten stehenden Paramylonkörner.

Ph. alata Lemm. Körper etwas tordiert, es gibt wie rechts, so auch linksgedrehte Formen. 27—45μ lang und 20—25μ breit. Bei einigen Exemplaren sind an Stelle der seitlichen — runde mehr zentral gelegene Paramylonkörner vorhanden. Abb. 2, Fig. 2. a—d. — V. Rīga, Wiesen- und Eisenbahngräben zwischen d. Zentralbahnhof und Sarkandaugava, zahlreich, 26. 9. 21. u. 14. 4. 22; Babelītezers b. Rīga, häufig; Ainaži, Tümpel am Meeresufer, 15. 6. 25.

Ph. brevicauda (Klebs) Lemm. — V. Bulduri, Graben a. d. Gartenbauschule, vereinzelt.

Ph. caudata Huebner. — V. Sidrabezers b. Rīga, im Uferschlamm, häufig; Ogre, in einem Moortümpel.

Ph. costata Conrad. — Von Conrad 1914 aus der Umgebung Liepājas beschrieben (K).

Ph. longicauda (Ehrenb.) Duj. — Eine ziemlich variable Art; man findet in einem und demselben Gewässer verschiedene Formen. Skvortzow[1]) hat aus der Mandschurei eine var. *ovata* beschrieben und abgebildet. Zu ihr gehört wahrscheinlich auch die später von Woronichin[2]) aus dem Kaukasus neu beschriebene var. *ovalis*. Ähnliche, wenn auch etwas breitere Form, Abb. 3, Fig. 1, kommt nicht selten im Gebiet vor. Übergänge zum Typus sind jedoch vorhanden. Zellen 90—160μ lang und 40—62μ breit. Der Endstachel bei den Formen, die mir zu Gesicht gekommen sind, war fast immer ± gekrümmt. *Ph. Rostafinskii* Dreżepolski scheint in dieser Hinsicht nur ein Extrem von *Ph. longicauda* zu sein. Ebenso variieren die Paramylonkörner in der Zahl und Ausbildung. Abb. 3, Fig. 1—2. — Die Art ist schon früher vom Gebiet notiert (Treboux, 1901). Scheint verbreitet zu sein, kommt aber mehr vereinzelt an sumpfigen Stellen vor. Häufiger im Moorsumpf a. d. Eisenbahn zwischen Priedaine und Pūpe, in Uferlachen d. Sidrabezers b. Rīga und in einem Moorgraben b. Ogre.

Ph. longicauda (Ehrenb.) Duj. var. *torta* Lemm. — Zellen 80—90μ lang und 40—45μ breit. Abb. 2, Fig. 3 a—b. — V. Linezers b. Rīga, auf Uferschlamm zwischen verschiedenen Desmidiaceen und anderen Algen, häufig; Rīga, Stadtgraben b. d. Universität. Z. Gailīšezers b. Tukums, häufig.

Ph. pleuronectes (O. F. M.) Duj. — Überall gemein. Vorher schon aus der Umgebung Rīgas (Treboux) und Liepājas (Conrad) angegeben.

Ph. pusilla Lemm. Wie die meisten *Phaci* in Zellenumriss und Grösse ziemlich variable Form. 15—33μ lang, 5—11μ

[1]) Skvortzow, B. W., Journal de Microbiol. (Petrograd) Vol. 4, 1917, p. 64, t. IV, f. 2.

[2]) Woronichin, N. N., Not. Syst. Inst. Crypt. Horti Bot. Petrop. T. 2, 1923, p. 140.

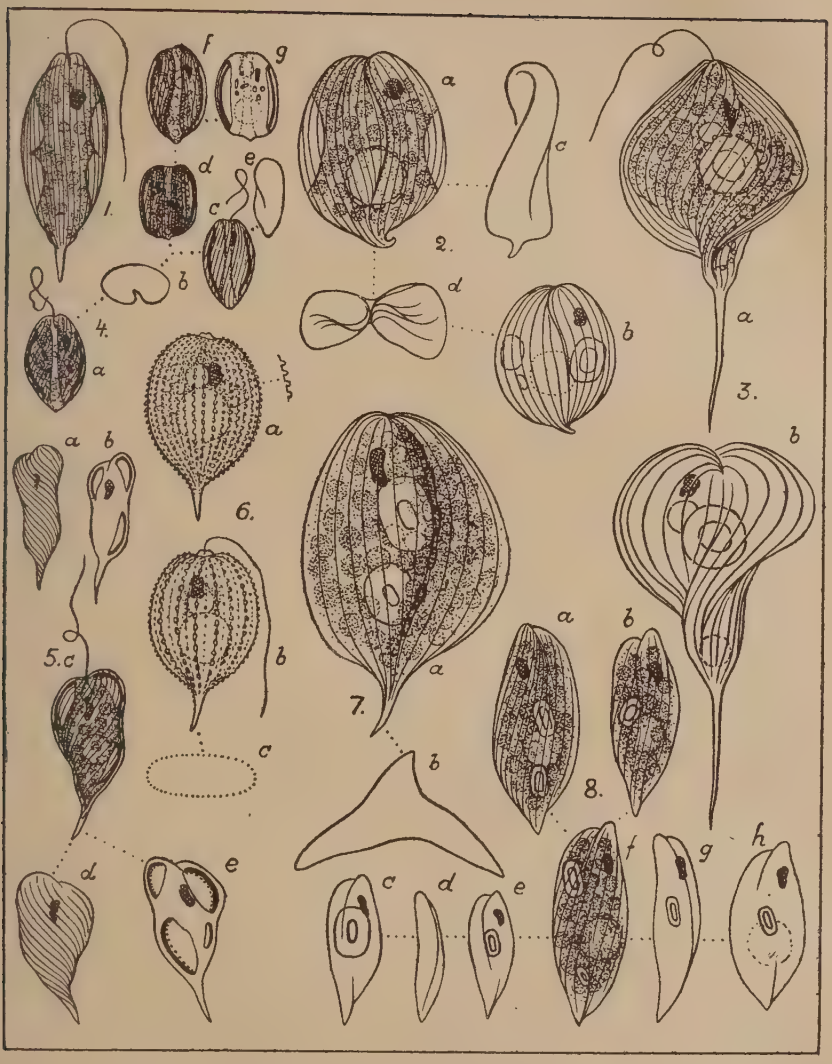


Abb. 2. Vergrösserung überall, wo keine Angabe vorhanden, × 900.

Fig. 1. Lepocinclis Steinii Lemm. var. suecica Lemm., × 1200.

„ 2a—d. Phacus alata Lemm. a, b — Ventralansicht, c — Lateralansicht, d — Apikalansicht.

„ 3a, b. Ph. longicauda (Ehrenb.) Duj. var. torta Lemm. × 700.

„ 4a—g. Ph. agilis n. sp. Mehrere Formen. a, f — Ventralansicht, c, d, g — Dorsalansicht, e — Lateralansicht, b — Apikalansicht.

Fig. 5a—e. Ph. aenigmatica Dreżepolski.

„ 6a—c. Ph. suecica Lemm. a—typische Form, b — Form mit abwechselnd stärkeren und schwächeren Höckerreihen, c — Apikalansicht.

„ 7a, b. Ph. triqueter (Ehrenb.) Duj.

„ 8a—h. Ph. pusilla Lemm. Verschiedene Formen. d, g — in Lateralansicht.

breit und 2,5—4μ dick; 1—2 beschalte Paramylonkörner. Abb. 2, Fig. 8 a—h. — K. Usmas ezers, Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, häufig in Gesellschaft mit anderen Eugleniden, 25. 5. 22. V. Linezers b. Rīga, zerstreut; Tümpeln und Gräben des „Līgojošais" - Moores, zwischen der Stadt Rīga und dem Ķišezers, 3. 7. 21; Rīga, Graben b. Zentralbahnhof, häufig.

Ph. pyrum (Ehrenb.) Stein. — Überall im Gebiet mehr oder weniger verbreitet. Vorher schon aus der Umgebung Rīgas (Treboux) und Liepājas (Conrad) angegeben.

Ph. suecica Lemm. Zellen 32—37μ lang, 19—21μ breit und 8 9μ dick. 10—16 Membranstreifen, die gewöhnlich mit feinen gleich grossen, oder in abwechselnden Reihen mit grösseren und kleineren Warzen bedeckt sind. Doch kommen auch fast ganz glatte Formen vor, mit nur wenigen (ca. 5) Streifen, die kaum erkennbare Warzen tragen. Geissel 1—1½ mal körperlang. Augenfleck vorhanden. Abb. 2, Fig. 6 a—c. — V. Ogre, in einem Moortümpel, 15. 10. 22; Sidrabezers u. Babelītezers b. Rīga; Moorgraben a. d. Eisenbahn zwischen Priedaine und Pūpe, 29. 6. 25, zahlreich.

Ph. triqueter (Ehrenb.) Duj. Zellen 37—50μ lang, 30—35μ breit und bis 17μ dick; Paramylonkörner 1—2. Abb. 2, Fig. 7 a—b. — V. Rīga, Eisenbahngraben und Wiesentümpel zwischen d. Zentralbahnhof und Sarkandaugava, zahlreich, 8. 11. 22; Babelītezers u. Sidrabezers b. Rīga, häufig auf Uferschlamm; Ainaži, Tümpel am Meeresufer, 15. 6. 25.

Trachelomonas abrupta Swir. Gehäuse 28—30μ lang, 19—20μ breit, Geisselöffnung ca. 5μ im Durchmesser. Abb. 3, Fig. 3. — K. Usmas ezers, Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, häufig, 25. 5. 22; V. Ziemlich verbreitet in Moortümpeln der Umgebung Rīgas. Die Formen vom Gebiet weichen etwas vom Typus ab, indem sie leicht punktiert bis warzig sind.

Tr. amphora Swir. f. Pag. 45, fig. 4. Differt a typo collari 2-plo latiore et parte posteriore plus attenuata. — Gehäuse verkehrt eiförmig, rötlich bis schwarzbraun. dicht mit konischen Stacheln besetzt, 30—33 μ lang und 20—23 μ breit. Geisselöffnung von einem 9—10 μ breiten und 2,5 μ hohen Kragen umgeben. Die nordamerikanische *Tr. abovata* Stokes ist ebenfals ähnlich, hat aber ein kleineres schlankeres Gehäuse und eine enge Geisselöffnung. — K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, ziemlich selten zwischen anderen Eugleniden, 25. 5. 22.

Tr. armata (Ehrenb.) Stein. Gehäuse 35—43 μ lang, 28—30 μ breit, glatt, nur am Hinterende mit einem Kranz längerer Stacheln besetzt. Diese sind etwas gekrümmt, bis 8 μ lang und verschieden stark ausgebildet. Geisselöffnung 4—5 μ breit, Geis-

sel mehr als zweimal körperlang. Abb. 3, Fig. 5.—V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, vereinzelt im Herbst.

Tr. armata (Ehrenb.) Stein var *Steinii* Lemm. f. Gehäuse mit Stacheln bis 46 μ lang und 30 μ breit, ausser den Enden glatt. Vorn mit vielen kürzeren, hinten mit einem Kranz 6—8 sehr kräftiger etwas gekrümmter Stacheln. Abb. 3, Fig. 6.—V. Babelītezers b. Rīga, nicht selten, 22. 4. 25.

Tr. caudata (Ehrenb.) Stein. Gehäuse oval, 30—44 μ lang, 21—23 μ breit, dicht mit Stacheln besetzt oder rauh, hinten in eine glatte oder mit kleinen Stächelchen besetzte Spitze ausgezogen. Kragen trichterförmig bis 6 μ hoch und 10 μ breit. Augenfleck vorhanden, mehrere scheibige Chromatophoren, Paramylonkörner stabförmig 3—4; Geissel körperlang, oder etwas kürzer. Abb. 3, Fig. 7.—K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel. V. Babelītezers; Sidrabezers, häufig.

Tr. euchlora (Ehrenb.) Lemm. Gehäuse glatt, dunkel bis hell-gelbbraun, 24—27 μ lang und 16 μ breit. Kragen 3,5 μ breit und ca. 3 μ hoch. Manchmal setzt sich das Gehäuse unter dem Kragen fort (*Tr. dubia* Swir.). Abb. 3, Fig. 8.—K. Usmas ez.; V. Rīga, Wiesengräben b. Zentralbahnhof; Babelītezers, etc. Verbreitet im Gebiet. Die var. *cylindrica* (Ehrenb.) Lemm. ist von der Umgebung Liepājas notiert (Conrad).

Tr. helvetica Lemm. Gehäuse 40—52 μ lang und 18—20 μ breit, dicht und fein bestachelt. — V. Tümpeln des „Līgojošais"-Moores b. Rīga, 3. 7. 21; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, 17. 4. 22, vereinzelt.

Tr. hispida (Perty) Stein. — Ueberall gemein. Vorher schon aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben.

Tr. hispida (Perty) Stein var. *caudata* Lemm. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, vereinzelt, 10. 6. 21.

Tr. hispida (Perty) Stein var. *coronata* Lemm. — V. Verbreitet in stehenden Gewässern der Umgebung Rīgas.

Tr. hispida (Perty) Stein var. *punctata* Lemm. — Mitunter der typischen Form, verbreitet im Gebiet. Vorher schon aus Küstentümpeln b. Ragaciems angegeben (Skuja l. c.).

Tr. hispida (Perty) Stein var. *cylindrica* Klebs. — Rīgā, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, ziemlich häufig.

Tr. hispida (Perty) Stein var. *subarmata* Schroed. — K. In einem Tümpel nördlich von Aizpute (Conrad).

Tr. incerta Lemm. Gehäuse verkehrt eiförmig, 26 μ lang und 16 μ breit, Geisselöffnung 3—5 μ breit, ringförmig verdickt. Die Grösse etwas kleiner als bei der typischen Form. Abb. 3, Fig. 9.—K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, vereinzelt zwischen anderen Eugleniden, 25. 5. 22.

Tr. intermedia Dang. Gehäuse leicht punktiert, 16—23 μ lang und 14—19 μ breit. Geisselöffnung manchmal ringförmig verdickt. Abb. 3, Fig. 10a. — Die Art ist ziemlich verbreitet in stehenden Gewässern des Gebietes. Sie ist schon vorher aus der Umgebung Liepājas angegeben (Conrad).

Tr. intermedia Dang. var. *papillata* n. var. Pag. 45, Fig. 10b. Differt a typo parte aequatoriale sparse papillata et papillis caudalibus. — Hab. inter algas natantes in rivulo paludoso prope oppidum Ķemeri (V). — Gehäuse punktiert bis warzig, hinten und in der Aequatorialzone mit einigen papillenartigen Stacheln besetzt, 21 μ lang und 18 μ breit. Vier grosse scheibenförmige Chromatophoren mit je einem beschalten Pyrenoid. Augenfleck vorhanden. Kern im Hinterende. Geissel $2^1/_2$ mal körperlang. An unsere var. *papillata* erinnert die var. *sinensis* Skvortzow. Doch sind bei dieser die Warzen über das ganze Gehäuse verteilt und hinten nicht angehäuft. Auch hat sie viele Chromatophoren, dagegen sind bei der var. *papillata*, wie beim Typus, stets nur vier grosse Chromatophoren vorhanden.

Tr. lacustris Drežepolski. Gehäuse zylindrisch, mit kurzen Stacheln besetzt, 25—30 μ lang und 13,5 μ breit. Geisselöffnung mit geradem niedrigen 5 μ breiten Kragen. Abb. 3, Fig. 11.— K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, ziemlich häufig, 25. 5. 22.

Tr. mirabilis Swir. f. Differt a typo spinis plus irregulariter dispositis. Pag. 45, Fig. 12. — Gehäuse oval, 45 μ lang 30 μ breit, an beiden Enden mit 3—4 μ langen Stacheln besetzt in der Mitte eine Zone mit kleineren Stacheln. Kragen 4 μ hoch und 6—7 μ breit, am Rande mit wenigen ziemlich langen auseinandergehenden Stacheln. Unterscheidet sich von der typischen Form durch die mehr unregelmässige Anordnung der Stacheln. Der Protoplast zeigt keine Abweichung. — V. Sumpf zwischen Priedaine und Pūpe, selten, 27. 6. 25.

Tr. oblonga Lemm. Gehäuse 12—25 μ lang und 8—13 μ breit. Abb. 3, Fig. 13. — K. Usmas ez., Uferplankton. V. Rīga, Sarkandaugava; Babelītezers; Bulduri; Sigulda etc. Verbreitet im Gebiet.

Tr. oblonga Lemm. var. *punctata* Lemm. Abb. 3, Fig. 14.— Wie vorige.

Tr. orenburgica Swir. var. *verrucosa* n. var. Pag. 45, Fig. 15. Differt a typo testa verrucosa. — Hab. in plancton lacus Usma (K) ad litora insulae Moricsala. — Gehäuse verkehrt eiförmig oder oval, warzig und braun, mit ± plötzlich verjüngtem Hinterende, das einige stumpfe Stacheln trägt; 27—30 μ lang und 16,5 μ breit, Geisselöffnung ca. 5 μ breit. — Wir wissen noch sehr wenig über die Variationsbreite und den Formen-

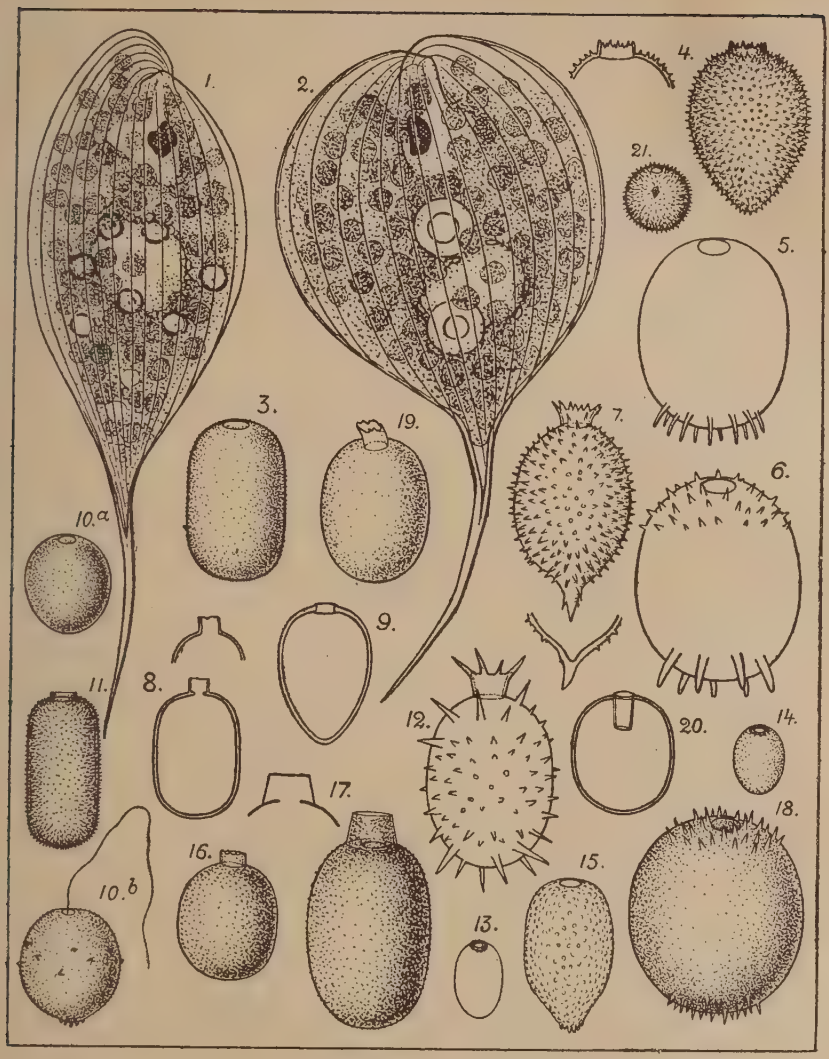


Abb. 3. Vergrösserung überall, wo keine Angabe vorhanden, × 900.

Fig. 1,2. Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj. Grössere Formen, × 700.
„ 3. Trachelomonas abrupta Swir.
„ 4. Tr. amphora Swir.
„ 5. Tr. armata (Ehrenb.) Stein.
„ 6. Tr. armata (Ehrenb.) Stein var. Steinii Lemm. f. mit vielen kürzeren Stacheln am vorderen Ende.
„ 7. Tr. caudata (Ehrenb.) Stein.
„ 8. Tr. euchlora (Ehrenb.) Lemm.
„ 9. Tr. incerta Lemm. f.
„ 10a. Tr. intermedia Dang.
„ 10b. Tr. intermedia Dang. var. papillata n. var.
Fig. 11. Tr. lacustris Drežepolski.
„ 12. Tr. mirabilis Swir. f., × 820.
„ 13. Tr. oblonga Lemm.
„ 14. Tr. oblonga Lemm. var. punctata Lemm.
„ 15. Tr. orenburgica Swir. var. verrucosa n. var.
„ 16. Tr. planctonica Swir.
„ 17. Tr. pseudobulla Swir.
„ 18. Tr. Raciborskii Woloszynska f.
„ 19. Tr. similis Stokes i.
„ 20. Tr. volvocina Ehrenb. var cervicula (Stokes) Lemm. × 700.
„ 21. Tr. Woycickii Koszwara var. pusilla Drežepolski.

kreise einzelner *Trachelomonas*-Arten. Vielleicht sind die Unterschiede auch in der Gestalt des Gehäuses unserer Form zu gross, um sie mit *Tr. orenburgica* zu vereinigen. Da ich aber den Protoplast nicht kenne, weil mir fixiertes Material vorlag und in neuester Zeit Drežepolski (l. c. p. 220, Tab. II, Fig. 64) eine ähnliche Trachelomonade aus Polen mit der Art Swirenko's identifiziert hat, möchte ich vorläufig auch unsere Form zu dieser stellen.

Tr. planctonica Swir. Gehäuse 21—31 μ lang, 19—21 μ breit, punktiert. Kragen 4 μ breit und 2—4 μ hoch, mit zerrissenem Rand, manchmal ist er stark reduziert und fehlt fast ganz. Abb. 3, Fig. 16. — K. Usmas ez., Uferplankton. V. Rīga, Eisenbahn- und Wiesengräben zwischen d. Zentralbahnhof und Sarkandaugava, häufig im Frühjahr.

Tr. pseudobulla Swir. Gehäuse oval, punktiert oder rauh, 32—43 μ lang und 21—23 μ breit, mit etwas konischem 5,5 μ hohen und 5—10 μ breiten Kragen. Abb. 3, Fig. 17. — K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel. V. Moorsumpf „Līgojošais" b. Rīga; Bulduri; ziemlich häufig, besonders im Herbst und Frühjahr.

Tr. Raciborskii Woloszyńska f. Gehäuse 42 μ lang, 33 μ breit, braun und punktiert (b. d. typ. Form glatt), an beiden Enden mit zahlreichen gleichlangen Stacheln. Abb. 3, Fig. 18. — V. Sidrabezers b. Rīga, Uferplankton, häufig, 19. 5. 25. — Diese Art steht *Tr. armata* (Ehrenb.) Stein besonders deren var. *Steinii* Lemm. ziemlich nahe. Die Unterschiede, welche Lemmermann angibt[1]) sind unzureichend, da wie es aus Abb. 3, Fig. 6 zu sehen ist, können auch bei *Tr. armata* var. *Steinii* Formen mit zahlreichen Stacheln am vorderen Ende auftreten. Aehnliches hat auch Drežepolski (l. c.) beobachtet und abgebildet.

Tr. similis Stokes. Gehäuse oval, hellgelbbraun und punktiert, 27—31 μ lang und 18—19 μ breit, Kragen gekrümmt und unregelmässig gezähnt, ca 5 μ hoch und ebenso breit. Abb. 3, Fig. 19. Unterscheidet sich von der typ. Form durch die grössere Breite, nimmt eine mittlere Stellung zwischen dieser und der var. *major* Swir. ein. — K. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel. V. Sidrabezers b. Rīga, Uferplankton, 6. 7. 24.

Tr volvocina Ehrenb. — Allgemein verbreitet. Vorher aus der Umgebung Rīgas (Treboux) und Liepājas (Conrad) angegeben.

Tr. volvocina Ehrenb. var. *cervicula* (Stokes) Lemm. f. Gehäuse länglich, 24—29 μ × 22—25 μ, Kragen nach innen des

---

[1]) Lemmermann, E., Eugleninae. Süsswasserfl. Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz, H. 2, 1913, p. 143.

Gehäuses 3—8 μ lang und 4—5 μ breit. Abb. 3, Fig. 20. — V. Sigulda, Wassertümpel am linken Ufer d. Gauja, ziemlich zahlreich, 19. 5. 23. — Wie es scheint, kommt im Osten hauptsächlich diese längliche Form der var. *cervicula* vor. Nur sie wurde bisher von Swirenko für Russland (Charkow) und Drežepolski für Polen (Tatra) angegeben. Die polnische Form ist jedoch nur sehr wenig verlängert. Skvortzow[1]) betrachtet jene als besondere var. *Swirenkiana* Skvortz. von *Tr. cervicula* Stokes. Uebergangsformen zwischen der letzteren und var. *subglobosa* Lemm. (= *Tr. cervicula* Stokes var. *subcervicula* Skvortz.) habe ich mehrmals beobachtet, ebenso zwischen dieser und dem Typus.

Tr. volvocina Ehrenb. var. *subglobosa* Lemm. — Z. Gailišezers b. Tukums. V. Ķemeri; Sigulda, zusammen mit der vorigen; Sidrabezers b. Rīga, Uferplankton, zahlreich, 19. 5. 25.

Tr. Woycickii Koczwara var. *pusilla* Drežepolski. Gehäuse kugelig, dicht mit kurzen Stacheln besetzt, 11—13 μ im Durchmesser. Geisselöffnung eng. Abb. 3, Fig. 21. — Ķ. Usmas ez., Wassertümpel am O-Ufer der Moricinsel, selten, 25. 5. 22. V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, vereinzelt.

Colacium vesiculosum Ehrenb. — V. Ķīšezers b. Rīga, im Uferplankton an Crustaceen, nicht häufig.

Eutrepia Lanowii Steuer. Typische Form, 40—60 μ lang. V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, vereinzelt zwischen anderen Eugleniden im stark verunreinigten Wasser, 15. 10. 25.

E. viridis Perty. Zellen 50—90 μ lang und 10—16 μ breit, Geisseln $^1/_2$—1 mal körperlang. — V. Rīga, ziemlich verbreitet in etwas verunreinigten Gewässern der Umgebung der Stadt, Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, häufig, 8. 11. 25.

Astasiaceae.

Astasia curvata Klebs. Zellen zylindrisch bis abgeflacht, gekrümmt, sich häufig langsam tordierend, vorn etwas vorgezogen, hinten verjüngt und zugespitzt, 43—60 μ lang und 5—8 μ breit. Membran schwach spiralig gestreift. Geissel ca. $^1/_2$ körperlang. Paramylonkörner klein, länglich. Kern fast zentral. Abb. 4, Fig. 5—8. In tordiertem Zustande unterscheiden sich einige Formen von *A. curvata* nicht vom *Menoidium tortuosum* (Stokes) Senn. Ich vermute, dass beide identisch sind. — Z. Gailišezers b. Tukums, zahlreich im Uferplankton an Stellen mit faulendem Schlamm; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, sehr zahlreich, 8. 11. 25.

A. inflata Duj. Zellen eiförmig, abgeplattet, 18—30 μ lang, 10—13 μ breit und 2,5—4 μ dick. Membran stark spiralig

[1]) Skvortzow, B. W., Ueber neue und wenig bekannte Formen der Euglenaceengattung Trachelomonas Ehrenb. Ber. d. bot. Ges. 43, 1925. p. 307.

gestreift. Geissel etwas kürzer oder so lang wie die Zelle. Paramylonkörner stäbchenförmig. Kern zentral oder etwas seitlich. Abb. 4, Fig. 9. — Z. Gailīšezers b. Tukums, zusammen mit voriger, zahlreich. V. Bulduri, wie vorige.

A. Dangeardii Lemm. Zellen spindelförmig, 40—46 μ lang und 14—16 μ breit. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferplankton, vereinzelt zwischen anderen Eugleniden.

A. Klebsii Lemm. — Z. Gailīšezers b. Tukums, häufig. V. ziemlich verbreitet in stehenden verunreinigten Gewässern der Umgebung Rīgas; Sigulda; Bulduri; Sidrabezers b. Rīga.

? *A. ocellata* Khawkin. Eine 40—68 μ lange und 10—19 μ breite Form, die gut mit der Beschreibung und Abbildung von *A. ocellata* b. Lemmermann übereinstimmt, beobachtete ich in einem mit toten Regenwürmern überfüllten Wassertümpel am linken Ufer der Gauja 21. 5. 22. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass hier eine vorübergehend apochlorotisch gewordene *Euglena*-Art vorlag, wie man das in stark saprobem Wasser hin und wieder an *Euglena acus* Ehrenb., manchen *Lepocinclis*- und *Phacus*-Formen beobachtet.

A. sagittifera n. sp. Pag. 49. fig. 14—20. Cellula elongato-lanceolata e latere visis apicibus leviter curvatis, saepe tortuosis, in parte anteriore obtusata, 40—80μ long. 5—13μ lat. et circiter 4—9μ crass; membrana spiraliter striata; flagellum $^1/_2$ longius quam cellula; nucleus plus minusve centralis; cellula granulis paramylaceis baculiformibus vulgo densissime impleta, praeterea sursum una granula longissima sagittae-vel acutiformis. — Hab. satis abundanter in ripa paludosa lacus Gailīt prope oppidum Tukums (Z), 14.8.25. — Die spindelförmigen, ein wenig dorsiventral abgeflachten Zellen sind, von der Seite gesehen, an den Enden etwas gekrümmt, vorn abgestutzt, hinten verjüngt und zugespitzt. Membran zart und spiralig gestreift. Geissel $^1/_2$ körperlang, auch etwas länger oder kürzer. Paramylonkörner zahlreich, kurz stabförmig mit breit konischen Enden, oder länglich; ausserdem fast immer ein sehr langer nadelförmiger Paramylonstab vorhanden, der längs durch den ganzen Flagellatenkörper sich erstreckt. Nur ausnahmsweise findet man Exemplare, deren auffallendes Paramylonkorn durch spätere Korrosion in mehrere Teile zerfallen ist. Die Zellen sind metabol und können sich auch langsam spiralig krümmen.

Menoidium falcatum Zach. Zellen 114—120μ lang und 12—14μ breit. Membran zart längsgestreift. — V. Moortümpel am Baltezers b. d. Wasseranstalt Rīgas, 18. 10. 24; Babelītezers b. Rīga, vereinzelt im Uferschlamm.

M. incurvum (Fres.) Klebs. Zellen 16—30μ lang und 5,5—10μ breit. Abb. 4. Fig. 10. — Z. Gailīšezers b. Tukums, häufig

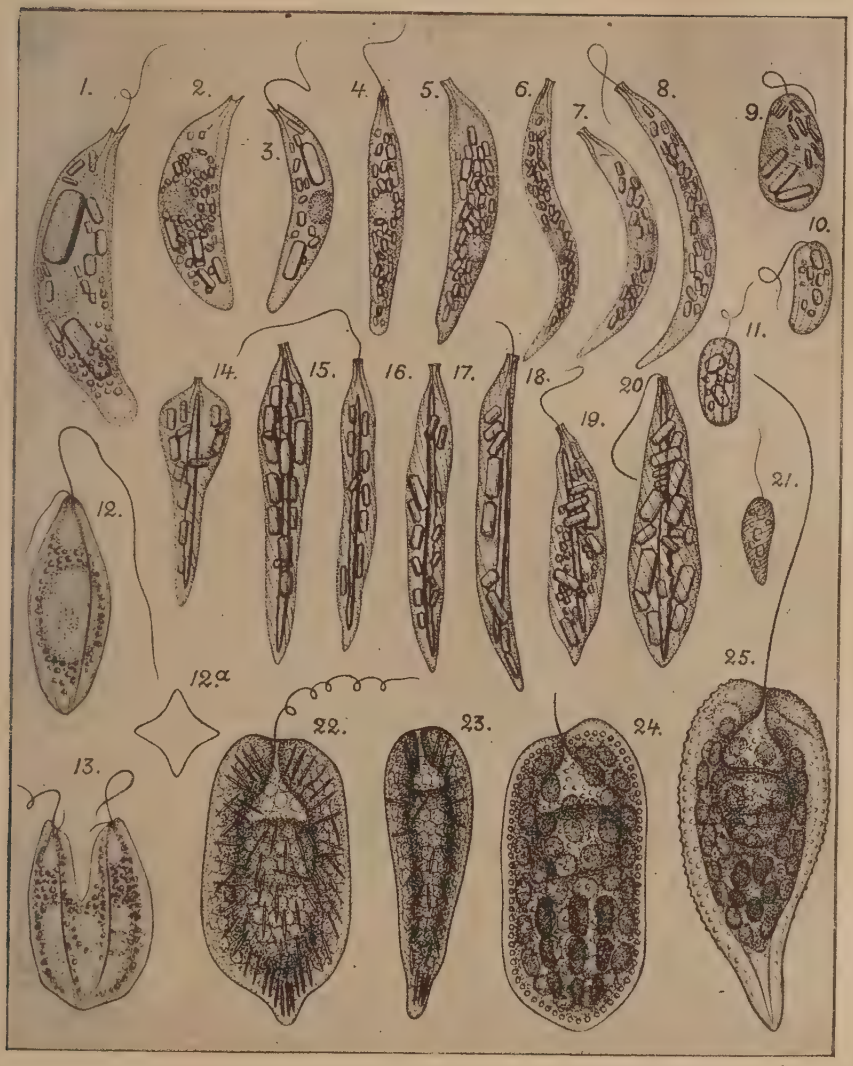


Abb. 4. Vergrösserung überall, wo keine Angabe vorhanden, × 900.

Fig. 1—4. Menoidium pellucidum Perty. Mehrere Formen. 1—3 in Lateralansicht, 4 — ein dickeres Exemplar in Dorsalansicht.
„ 5—8. Astasia curvata Klebs. 7, 8 — typische Form, in normalem Zustande, 6 — spiralig gekrümmt, 5 — eine etwas monströse Form.
„ 9. A. inflata Duj.
„ 10, 11. Menoidium incurvum (Fres) Klebs.
„ 12, 13. Sphenomonas quadrangularis Stein. 12a — Apikalansicht, 13 — in Teilung.
„ 14—20. Astasia sagittifera n. sp. Mehrere Exemplare in verschiedenen Stadien der Metabolie. 18 — Lateralansicht.
„ 21. Euglenopsis vorax Klebs f.
„ 22, 23. Gonyostomum semen Diesing. 23 — Lateralansicht.
„ 24, 25. Vacuolaria sp. 24 — in normalem Zustande, 25 — durch Reize kontrahierte Zelle.

im Uferplankton an Stellen mit faulendem Schlamm. V. Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe, vereinzelt; Bulduri. — Eine abweichende Form, Abb.4, Fig. 11, deren Zellen fast gerade sind und die Membran mit etwas spiralig verlaufenden Höckerreihen versehen ist, habe ich im Gailīšezers b. Tukums beobachtet.

M pellucidum Perty. Zellen sichelförmig. 35—45μ lang, 7—13μ dick und 4–6μ breit. Abb. 4, Fig. 1—4. — Z. Gailīšezers b. Tukums im Uferplankton an Stellen mit faulendem Schlamm, sehr häufig. V. Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe, nicht selten; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, häufig, 8. 11. 25.

Distigma proteus Ehrenb. Zellen 32—90μ lang. — Verbreitet in Moorgewässern des Gebietes. Besonders zahlreich in einem Moortümpel am Baltezers b. d. Wasseranstalt von Rīga, 24. 4. 21; im Uferschlamm d. Linezers b. Rīga, 10. 1. 25; und im Uferplankton des Gailīšezers b. Tukums.

Sphenomonas quadrangularis Stein. Zellen spindelförmig bis oval, 22—38μ lang und 8–15μ breit, im Querschnitt quadratisch mit 4 stark entwickelten Längskielen. Membran längsgestreift, Hauptgeissel bis doppelt körperlang, Nebengeissel kurz. Abb. 4. Fig. 12—13, — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferschlamm, häufig. V. Sidrabezers b. Rīga.

Peranemaceae.

Euglenopsis vorax Klebs. Die typische Form vom Moorgraben a. d. Eisenbahn zwischen Priedaine und Pūpe (V), sowie vom Gailīšezers b. Tukums (Z). An letzterer Lokalität ausserdem eine kleinere 16×5,5μ grosse Form, mit starker Spiralstreifung, Abb. 4, Fig. 21.

Petalomonas mediocanellata Stein. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferplankton, vereinzelt. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, ziemlich häufig.

Heteronema acus (Ehrenb.) Stein. Zellen spindelförmig mit zugespitztem Hinterende, 45—70μ lang und 8—20μ breit. Membran glatt, seltener zart spiralig gestreift. Unterscheidet sich vom Typus durch das mehr zugespitzte Hinterende und die grösseren Dimensionen. – Z. Gailīšezers b. Tukums, vereinzelt. V. Bulduri, vereinzelt.

Anisonema acinus Duj. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferschlamm, vereinzelt; V. Ragaciems, Starpiņupe, auf Grundschlamm, 10. 7. 25.

Chloromonadaceae.

Vacuolaria virescens Cienk. Zellen metabol, ei- oder birnförmig bis zylindrisch mit breit abgerundetem Hinterende und apikaler schlundartigen Einsenkung, 49—85μ × 20—38μ gross. Al-

veolarschicht deutlich ausgebildet. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig. Schwimmgeissel etwa körperlang, vorgestreckt. —Z. Gailīssee b. Tukums, im Uferschlamm, zahlreich, 26. 4. 25; V. Gräben des „Līgojošais“ - Moores zwischen der Stadt Rīga und dem Ķīšezers, zahlreich, 5. 4. 24; Babelīt- und Velnezers b. Rīga, im Uferschlamm, häufig.

Eine besondere Form, Abb 4, Fig. 24—25, mit dreieckiger apikaler Blase und dicker Hautschicht habe ich 25. 5. 25 in zahlreichen Exemplaren am S-Ufer des Kaņierezers in einer Dolomitspalte beobachtet. Auf Reize kontrahierte sich stark der Körper, so dass die Alveolen höckerig bevortraten und das Hinterende schwanzartig zusammengezogen wurde (Abb. 4, Fig. 25). In diesem Zustande war die Monade einer *Trentonia* oder *Vacuolaria viridis* Senn nicht unähnlich.

Gonyostomum semen Diesing. Zellen 40—66μ lang, bis 27μ breit und ca. 13μ dick. Die zahlreichen scheibigen Chromatophoren liegen bei manchen Exemplaren so dicht aneinander, dass sie eine ununterbrochene, durch gegenseitigen Druck der Chromotophoren sechseckige Felderung vorstellen. Abb. 4, Fig. 22—23. — V. Moorsumpf am S-Ufer des Baltezers b. d Wasseranstalt von Rīga, zahlreich. 18. 10. 24; Linezers b. Rīga, im Uferplankton, häufig.

II. Dinoflagellatae.

Kyrtodiniaceae.

Hemidinium nasutum Stein. Zellen 24—35μ lang, 16—22μ breit und 5—7μ dick. Nach den Untersuchungen von Killian[1]) stellt diese Form die Dinosporen der Phytodiniacee *Gloeodinium montanum* Klebs dar. — K. Kandava, in dicht mit *Chara* bewachsenen Lachen unweit der Schwefelquelle, vereinzelt, 29. 5. 22. Z. Gailīšezers b. Tukums, häufig im Uferplankton. V. Kaņierezers, häufig in Ufertümpeln; Sidrabezers, Ķīsezers und Linezers b. Rīga vereinzelt im Uferplankton, besonders im Frühjahr.

Gymnodinium aeruginosum Stein. Zellen 33—36μ lang und 21—28μ breit. — V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universitat, vereinzelt, 16. 4. 21, und Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, 21. 9. 24; Ķīšezers b. Rīga, im Uferplankton; Ķemeri, in Gräben b. d. Schwefelquelle, vereinzelt.

G. fuscum Stein. Die Exemplare vom Gebiet, welche ich gesehen habe, sind meistens erheblich kleiner als Lemmermann es angibt (80—100μ): ihre Länge beträgt nur 50—75μ, die Breite 35—43μ. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferplankton, häufig, besonders im Frühjahr. V. Ķemeri, in Gräben; Sidrab-

[1]) Killian, Ch., Le cycle évolutif du Gloeodinium montanum. Arch. Protistenk., 50, 1924, p. 50—66.

ezers und Linezers b. Rīga; Rīga in Teichen d. Arkadia -Parkes.

G. palustre Schilling. Zellen 35—47μ lang, 22—28μ breit und 8—10μ dick. — V. Moortümpel am Baltezers b. d. Wasseranstalt Rīgas; Kleiner Baltezers, im Uferplankton der SW-Seite, häufig, 15. 5. 21; Ķīšezers, an der W-Küste.

G. paradoxum Schilling. — K. Kandava, in dicht mit *Chara* bewachsenen Lachen unweit der Schwefelquelle, ziemlich zahlreich, 29. 5. 22.

G. vorticella Stein. — Z. Gailīšezers b. Tukums, im Uferplankton, nicht selten, 24. 8. 25; V. Kaņierezers, Tümpeln am S-Ufer, vereinzelt zwischen anderen Peridineen; Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe; Sidrabezers, in seichten Ufertümpeln mit schlammigem Boden an der N-Seite.

Spirodinium hyalinum (Schill.) Lemm. — V. Sidrabezers b. Rīga, zusammen mit verschiedenen Gymnodinien.

Glenodinium cinctum Ehrenb. — V. Linezers b. Rīga, im Uferplankton, ziemlich selten; Moorsumpf zwischen Priedaine und Pūpe; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, vereinzelt, 17. 4. 22; Ķemeri, Moorsumpf am Antiņciemwege, 25. 5. 25.

Gl. neglectum Schill. — V. Linezers b. Rīga, Uferplankton der O-Seite, 30. 4. 22.

Gl. pulvisculus Stein. Zellen 20—27μ lang, 15—18μ breit. Überall im Cebiet mehr oder weniger zahlreich, am meisten doch in kälteren Jahreszeiten.

Gl. uliginosum Schill. — V. Linezers b. Rīga, im Uferplankton der O-Seite, vereinzelt, 30. 4. 22.

Krossodiniaceae.

Peridinium cinctum (Muell.) Ehrenb. — K. In Gewässern der Umgebung von Liepāja, 8.— 9. 13. (Conrad). Z Gailīšezers b. Tukums, nicht selten. V. Lin - und Sidrabezers b. Rīga; Sigulda; Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, vereinzelt.

P. marchicum Lemm. — K. Liepāja, Graben d. Befestigungen, 7. 13. (Conrad).

P. palatinum Lauterb. — V. Linezers b. Rīga, im Uferplankton zwischen verschiedenen Fadenalgen, vereinzelt.

P. pusillum (Penard) Lemm. — Z. Gailīšezers b. Tukums, vereinzelt im Uferplankton; Linezers b. Rīga.

P. quadridens Stein. — K. Pērkone südlich von Liepāja, im Graben der Befestigungen, 8. 13 (Conrad).

P. tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm. — K. Gewässer der Umgebung von Liepāja (Conrad).

P. umbonatum Stein. — K. Pērkone b. Liepāja, im Graben der Befestigungen, 8. 13. (Conrad). V. Ogre, Sumpfgraben; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule.

Ceratium cornutum Clap. et Lachm. — K. Gewässer d. Umgebung von Liepāja, Park von Liege, sehr gemein, 9. 13. (Conrad). Z. Gailīšezers b. Tukums, vereinzelt; Slampe; V. Ķemeri; Bulduri; Sumpfgraben zwischen Priedaine und Pūpe; Ogre; Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, sehr reichlich 21. 9. 24; Sidrabezers.

C. hirundinella O. F. M. — K. Gewässer d. Umgebung von Liepāja (Conrad) . V. Im Plankton der Altwässer des Flusses Lielupe b. Bulduri; Ķīšezers; Sidrabezers. L. Rušonu ez.

Deutsche Schreibweise der angeführten Ortsnamen (nur grössere Punkte), soweit diese von der hier gebrauchten offiziellen (lettischen) wesentlich verschieden ist.

Ainaži=Haynasch
Aizpute=Hasenpoth
Baltezers=Weissensee (ezers= der See)
Bulduri=Bilderlingshof
Ķemeri=Kemmern
Ķīšezers=Stintsee
Liepāja=Libau
Pērkone=Perkunenhof
Sidrabezers=Silbersee
Sigulda=Segewold
Tukums=Tuckum
Usmas ez.=Usmaiten-See

Priekšdarbi Latvijas algu florai. I.

H. Skuja.

Šie priekšdarbi ir vairāku gadu nopietnu studiju rezultats. Materialus viņam vācu galvenā kārtā Latvijas augu valsts pētīšanas ekskursijās, kuŗas ar Kulturas fonda palīdzību sarīkoja Botaniskā laboratorija. Kā pirmie apstrādāti publicēšanai vīcaiņi un bruņvīcaiņi. Tā kā šo organismu noteikšana uz konservēta materiala pamata diezgan nedroša, jo viņi viegli deformējas, tad viņus apstrādājot lietots gandrīz vienīgi svaigs, vai tikko ar osmijskābes tvaikiem un jodu fiksēts materials. Tādēļ materialu sniedza galvenā kārtā Rīgas apkārtne un šim sarakstam sakarā ar to ir lokals raksturs. Darbā pievestas pavisam 142 algas no tām *Flagellatae* 122, *Dinoflagellatae* 20. Priekš Baltijas floras apgabala pirmo reiz tiek minētas 104 formas, no tām kā pilnīgi jaunas aprakstītas sekošas sugas un varijetates:

Derepyxis Stokesii Lemm. var. *conica* n. var.
Phacus agilis n. sp.
Trachelomonas intermedia Dang. var. *papillata* n. var.
Astasia sagittifera n. sp.

Bez tam, vairākas atšķirīgas formas. Pie katra auga minētas līdzšinējās atrodnes mūsu dzimtenē; biometriskie dati pievesti tikai taīs gadījumos, ja ievērotas kādas novirzības no tipa.

Ezerrieksta (Trapa natans L. var. muzzanensis Jäggi) fosila atrodne Latvijā.

E. Valters.

Ir vairakkārt izsacītas domas, ka *Trapa natans*, kurš tagad Latvijā sastopams tikai Klaucānu ezerā, viņam tuvā Priekulānu[1]) ezerā un pēc vēl nepārbaudītām ziņām ari Viesītes ezerā[2]), ir bijis agrāk mūsu apgabalā plašāk izplatīts. Bet kamēr no citiem apgabaliem bija pazīstams lielāks skaits *Trapa natans* fosiļu atrodņu (piem. Somijā, kur augu dzīvā veidā tagad vairs nesastop, 40 fosilas atrodnes, Rietumprūsijā, kur tas ari izmiris — 20 atrodnes) no mūsu apgabala *Trapa natans* līdz šim fosilā veidā nebija pazīstams. Tikai pagājušā vasarā izdevās atrast kāda maza Zemgales ezera — Štulvja ezera kūdrā *Trapa natans* augļus. Šis ezers atrodas no Saukas ezera ziemeļrietumu gala 4 km uz dienvidrietumiem[3]). Štulves ezers ir neliels, ap $^1/_2$ km caurmērā. Tas pieder pie aizaugošiem ezeriem: visapkārt viņu apņem sūnu purvs, apaudzis sīkām priedītēm. Ezers jau pie paša krasta ir stipri dziļš un dūņains. Domājams, ka no ezera dibena laiku pa laikam uzpeld kūdras pikas, kuŗas tiek no vēja sadzītas pie ezera austrumu krasta. Kad es šo ezeru apmeklēju (27. oktobrī 1925. g.), pie austrumu krasta bija sadzīts kūdras valnis apm. 5 m gaŗumā un 2 m platumā. Vaļņa katrā galā vēl peldēja pa vienai kūdras pikai, apm $^1/_2$ cbm lielumā. Pēdējās varēja aizsniegt ar roku, bet veselas izcelt malā nebij iespējams, jo bija par smagām. Riekstu kūdrā ir ļoti daudz un tie kūdrā labi uzglabājušies. Apskatot Štulves ezerrieksta augļus uzkrita tas, ka tiem starp 4 *Trapa natans* parastiem augļa dzeloņiem ir 4 izaugumi, kuŗi pie dažiem eksemplariem sasniedz 5 mm gaŗumu. Šādu izaugumu nav Klaucānu ezerā augošā stāda augļiem. Nosakot Štulves ezerā sastopamo formu ar L. U. botaniskās laboratorijas palīdzību[4]), izrādījās ka viņa

[1]) L. U. bot. laboratorijas herbarijā atrodas *Tr. natans* ekzemplars no Priekulāna ezera. Eksemplāru ievacis skolotājs E. Valters 2. aug. 1925 g. Ir iespējams, ka ezerrieksta augļi no tuvējā Klaucāna ezera tiek ar tikliem pārvilkti Priekulānu ezerā un tur izdīgst. N. M.

[2]) Skat. Daba № 2, 1924. g. p. 43.

[3]) Lai sasniegtu Štulves ezeru ir jābrauc no Jēkabpils pa Jēkabpils-Neretas šaursliežu dzelzceļu līdz Lones stacijai. No pēdejās ezers atrodas 4 km uz dienvidrietumiem.

[4]) Prof. Dr. Abromeit's Karalaučos bija tik laipns sniegt mums vērtīgus aizrādījumus attiecībā uz Štulves ezera formas identificēšanu ar var. *muzzanensis*. N. M.

jaapzīmē kā var. *muzzanensis* Jäggi. Šī varietate pēc G a m s' a[2]) aug tagad Eiropā tikai vienā vietā — dienvidus Šveicē, Muzzano ezerā (pie Lugano) no kuŗa tā ari dabujusi savu nosaukumu. Fosilā veidā šī varietate ir atrasta vēl Šveicē pie Gondisvilas, Austrumprūsijā pie Trompas, Rietumprūsijā pie Jakobau, Zviedrijā pie Våsjömosses un Broteggsmosses Västmanlandē, Polijā pie Pinskas un Krievijā pie Berezinas.

Kūdras gabali, kuŗos atrasti fosilie *Trapa natans* augļi, pēc asistenta P. Galenieka datiem, uzrāda pāreju no sapropeļa uz radiceļu kūdru[3]). Sapropeli sastopamas lielā daudzumā planktona dzīvnieku un algu piem. *Pediastrum* u. c., atliekas, kā ari niedru pārpalikumi. Radiceļu kūdra sastāv galvenā kārtā no grīšļu saknītēm. Viscaur kūdrā sastopami lielā daudzumā visu mūsu galveno meža koku putekšņi, pēc kā var spriest, ka kūdra veidojusies ne agrāk par atlantisko laikmetu. No uzkrītošākām dzīvnieku atliekām kūdrā ir sastapti kādas vaboles virsspārni, kuŗi pēc prof. E. Strand'a domām varētu piederēt *Dytiscus dimidiatus* sugai.

Ein fossiler Fund von Trapa natans L. var. muzzanensis Jäggi in Lettland.

Von E. Valters.

(Zusammenfassung von N. M.).

Lebend ist *Trapa natans* in Lettland sicher vom Klaucānu ezers (Klauzan-See) und dem unmittelbar benachbarten Priekulānu ezers bekannt.

[Ein aus dem letztgenannten See stammendes Exemplar der Wassernuss besitzen wir durch die Güte Herrn E. Valters. Er sammelte es am 2. VIII. 1925. Es ist möglich, dass die Früchte der Wassernuss mit Netzen aus dem Klaucānu ezers in den Priekulānu ezers hinübergezogen wurden und dort auskeimten N. M.]

Die Angabe in der Zeitschrift „Daba" 1924. № 2. p. 43 über das Vorkommen von *Trapa natans* in dem Viesites ezers (Weesit-See) bedarf noch der Bestätigung. Im vorigen Sommer ist der erste fossile Fund von *Trapa natans* in Lettland und zugleich damit aus dem Ostbaltischen Gebiet bekannt geworden.

---

[2]) Dr. H. G a m s. *Hydrocaryaceae* dzimtas apstrādājums H e g i, Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bnd. V, 2 T. p. 882 — 894.

[3]) Līdzīgus apstākļus min A. P. К а к с ъ, Болота окрестностей озера Дулова. Псковъ 1914. Latviešu botaniķis A. K a k s, strādādams krievu geobotaniķa Sukačeva vadībā, Dulovas ezera apkārtnes purvos, Pleskavas gub. austrumu daļā atrada četrās vietās 5—6 metru dziļumā *Trapa natans* augļus. Šī *Tr. natans* fosilā atrodne ir viena no tuvākām mūsu apgabalam. N. M.

Im Torf aus einem kleinen Moorsee — dem Štulves ezers im südlichen Lettland wurden reichlich Früchte der Wassernuss angetroffen. Der genannte See (auf Karten auch Sztulwe bezeichnet) liegt etwa 56° 15' n. Br. und 43° 2' ö. L. v. Ferro, von dem nordwestlichen Ende des benachbarten grösseren Saukas ezers (Saukenschen Sees) etwa 4 km in südwestlicher Richtung. Von dem Klaucānu ezers ist der Štulves ezers in der Luftlinie etwa 26 km entfernt. Der See ist von einem Hochmoor eingeschlossen. Herr E. Valters, der den See am 27. IX. 1925 besuchte, fand am Ostufer einen 5 m langen und 2 m breiten Torfwall vor. Derselbe dürfte nach dem Verfasser dadurch entstanden sein, dass die von dem Seeboden sich loslösenden und auftauchenden Torfmassen vom Winde an dem Ostufer zusammengetrieben werden. Der Torf enthält die Früchte der Wassernuss in grosser Menge. Einige Stücke desselben und eine Anzahl aus dem Torf herauspräparierter Steinkerne wurden dem Botan. Laboratorium der Universität zur Bestimmung übersandt. Wie das dem Verfasser gleich aufgefallen war, besassen die Früchte aus dem Torf des Štulves ezers im Gegensatz zu denen der lebenden Pflanze im Klaucānu ezers, zwischen den vier Stacheln noch vier meist gut ausgebildete Höcker. Es lag demnach ein weiterer fossiler Fund der var. *muzzanensis* vor.

[Auf diese Möglichkeit hat Prof. Dr. J. Abromeit in Königsberg uns freundlichst hingewiesen. Die unlängst erschienene Bearbeitung der *Hydrocaryaceae* von Dr. H. Gams in Hegi. Illustr. Flora von Mitteleuropa Bd. V Tl. 2. p. 882 — 894 ermöglichte eine sichere Bestimmung. N. M.]

Nach einer provisorischen Untersuchung des Torfes durch Herrn Assistenten P. Galenieks weist der Torf einen Uebergang vom Sapropel zum Radizellentorf auf.

[Ähnliches berichtet auch Kaks, der *Trapa natans* im Torfe des Dulowo-Moores am Dulowo-See im östlichen Teile des Gouvernements Pleskau (Pskow) in Russland fand. Die Früchte lagen hier in einer Tiefe von 5 — 6 Meter auf der Grenze zwischen den oberen Gyttja-Schichten und Seggentorf. (Vrgl. Kaks, A. P., Bolota okrestnostjej osera Dulowa, Pskow 1914). Der Fundort am Dulowo-See ist wahrscheinlich auf der p. 890 gegebenen Karte in Gams, Bearbeitung der *Hydrocaryaceae* bei Hegi (l. c.) nicht eingezeichnet. Der See liegt bei 56°58' n. Br. und 48°7' ö. L. v. Ferro. M. N.]

Da der Torf des Štulves ezers überall in grosser Menge den Pollen aller unserer wichtigsten Waldbäume enthält, muss angenommen werden, dass er nicht früheren als atlantischen Alters ist.

Jaunas pundurbērza (Betula nana L.) atrodnes Latvijā.

N. Malta.

Pēc Kupffer'a (1911) p. 316 pundurbērzs uzrāda Baltijā dienvidrietumu robežu, kuŗas dienvidus daļa iet apm. pa Pērnavas — Vircezera dienvidusgala — Veravas liniju. Uz dienvidiem no šās robežas Kupffers min trīs pundurbērza atsevišķas atrodnes. Pirmā no tām (Kupffer 1899) atrodas zāļu purvā starp Dunavu un Bebrini Zemgalē, otrā (Kupffer 1907) sūnu purvā starp Skrīveriem, Koknesi un Lobes ezeru, trešā, vēlāk sīkāki no Kupffer'a (1912) apzīmēta, starp Lielo un Mazo Juglu pie Kangaru ezera. Pirmo atradis K. R. Kupffer's, otro K. R. Kupffer's kopā ar P. Lackschewitz'u, trešo E. Werner's.

1914. g. vasarā es atradu pundurbērzu Tīreļpurvā pie Rīgas un nākošā gada vasarā pie Turnes muižas uz Sedes. Nāca aizrādījumi par *B. nana* atrašanu ari no citām personām un radās iespaids, ka šis augs varētu būt Latvijā biežāk sastopams, nekā to līdz šim domāja. Uzsākot darbību Latvijas Universitatē 1919. g., es lekcijās un seminaros atkārtoti aizrādīju studējošiem uz šo augu, un griezu skolotāju vasaras kursos ari skolotāju verību uz pundurbērzu. Pateicoties Mežu departamenta laipnai pretimnākšanai, bija iespējams izvest aptauju ari pie mežziņiem. Tika izplatīts „uzaicinājums", kuŗš sniedza pundurbērza raksturīgās iezīmes un atšķirības no radniecīgā, parastākā *Betula humilis*. Uzaicinājumam bija pievienota *B. nana* un *B. humilis* zariņu fotografija dabīgā lielumā. Pateicoties šai aptaujai, tad pēdējos 6 gados ir nākušas mums zināmas sekojošas *B. nana* atrodnes.

Vidzeme.

1. Sakalauru purvā, apm. 12 km uz ziemeļrietumiem no Mazsalaces, atrad. stud. A. Muižnieks.

2. Purvā pie Putniņu mājām, apm. 5 km uz austrumiem no Rūjienas, 11. augustā 1924. g. atrad. E. Dālbergs.

4. „Alkšņu mežā" pie Ķinku mājām, apm. 4,5 km uz ziemeļrietumiem no Matīšiem, atrad. asist. K. Ābele.

4. Nelielā zāļu purvā starp Turnes muižu un Sedi, augustā 1915. g., atrad. N. Malta.

5. Purvā pie Startu ezera, atrad. stud. A. Varons 15. junijā 1924. g., ievāc. turpat stud. M. Stukmanis 4. junijā 1925. gadā.

6. Sūnu purvā uz rietumiem no Niniera ezera, apm. 3 km uz ziemeļiem no Cēsīm, atrad. stud. O. Konde (daudz).

7. Sūnu purvā uz rietumiem no Niniera ezera, pēdējā tuvumā, atrad. J. Zirnīts (nedaudzi krūmi).

8. Purvā starp Melnezeru un Līkezeru, Gulbja salas māju daļā (2 vietās) ap 9 km uz ziemeļrietumiem no Cēsīm, atrad. J. Zirnīts.

9. Līdēre, sūnu purvā pie Pumpjiem 7. maijā 1918. g. atrad. stud. K. Starcs.

10. Kussas pag., purvā pie Klaucānu ezera, 12. junijā 1923. g., atrad. stud. Alfr. Lāčkāja.

11. Adliena, purvā pie Plieniņu ezera, netāļu no Jaunpeļņu mājām, atrad. skolot. A. Aizsils, („Daba" 1925. g. № 4/5 p. 162.).

12. Dzelzava, pie Baldoņu mājām, „Negodu purvā", atrad. stud. K. Blau.

13. Prauliene, „Baltā purvā", netāļu no Poļu mājām starp Praulienes muižu un Kuju, atrad. stud. Ulpe un stud. Vismane.

Latgale.

14. Purvā pie stac. Kūkas starp Krustpili un Rēzekni, 13 km no Krustpils stac. Eksemplars dabūts no Krustpils pamatskolas skolotāja Ozoliņa kga, caur Jēkabpils vidusskolas skolotāju E. Valtera kgu.

Zemgale.

15. Tīreļu purvā netāļu no Popāju mežsarga mājām, gandrīz uz Vidzemes robežas, pa robežu ap 6 km no Rīgas-Jelgavas dzelzsceļa, atrad. 25. junijā 1914. g. N. Malta. [Šī atrodne ir pieminēta pie Kupffer'a (1925) p. 158.]

No visām augšā minētām atrodnēm, mums ir herbarija eksemplari, kuŗi atrodas L. U. botan. laboratorijas „Herbarium Latvicum". Par atrodnēm 6, 7 un 8 man laipni sniedza ziņas stud. K. Starcs, kuŗš speciali nodarbojas ar Latvijas bērziem, un J. Zirnīša kgs. Pēdējais atsūtīja mums no atrodnēm 6, 7 un 8 *B. nana* zariņus. Atrodņu sarakstā nav uzņemtas vairākas, kuŗas vēl jāpārbauda.

Pundurbērzs Latvijā aug zāļu un sūnu purvos, biežāk pirmējos. Pundurbērzs diezgan bieži pie mums fruktificē un dod krustojumus ar citām bērzu sugām. Pēc P. Thomson'a (1924?) un laipna paziņojuma vēstulē, pundurbērzs Eestijā, ziemeļu daļā, izņemot cietzemes galējos rietumus un salas, ir sūnu purvu rak-

sturaugs. Tāpat ļoti parasts viņš ir tur pārējos un zāļu purvos. Sākot apmēram ar agrāko Igaunijas un Vidzemes guberņu robežas liniju, pundurbērzs top retāks un ir sastopams galvenā kārtā uz purvu nokārēm.

No augšā pievestā ir redzams, ka pundurbērzs sākot ar Vidus-Eestiju dienvidus virzienā top arvienu retāks. Tomēr, kā to liecina jauno atrodņu skaits, tas ziemeļos no Daugavas ir vēl daudz biežāk sastopams, nekā to vēl nesen domāja. Ša auga izplātības dienvidus robeža ir tamdēļ jāpārceļ ievērojami uz dienvidiem, apmēram uz Daugavas liniju.

Betula nana agrā pēcleduslaikmetā ir bijis pie mums laikam plaši izplatīts, jo pundurbērzs ir atrasts vairākās vietās fosilā stāvoklī, pie tam vietām lielā daudzumā. Līdz šim aprakstītās fosilās *B. nana* atrodnes Latvijā ir sekojošas: Rēzekne (A. Nathorst's), Tetelminde (E. v. Toll's), Olaine (K. R. Kupffer's) un Bāte (Galenieks). Attiecīgo literaturu skat. Kupffer 1925 un Galenieks 1925.

Literatura.

1899. Kupffer, K. R., Beitrag zur Kenntnis d. Gefässpflanzenflora Kurlands. Korr.-Bl. d. Naturforsch.-Ver. z. Riga XLII.

1907. Kupffer, K. R., Beiträge zur Kenntnis d. ostbalt. Flora IV. Ebenda L.

1911. „ „ Baltische Landeskunde. Riga.

1912. „ „ Kurze Vegetationsskizze des ostbaltischen Gebietes. Korr.-Bl. d. Naturforsch.-Ver. z. Riga. LV.

1924? Thomson, P. Vorläufige Mitteilung über Fundorte etc. Sitzungsb. d. Naturforsch. Gesell. b. d. Univ. Dorpat Bnd. XXXI, 3 — 4. (Jahr auf d. Separát nicht angegeben.)

1925. Kupffer. K. R., Grundzüge d. Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga.

1925. Galenieks, P., Augu atliekas Bātes sengultnes nogulumos (Remains of Plants in the Deposits of the Old Stream Course of Bate. Acta Univers. Latv. XII.

Neue Fundorte der Zwergbirke (Betula nana L.) in Lettland.

Von N. Malta.

Nach Kupffer (1911) p. 316 weist die Zwergbirke im Ostbaltischen Gebiete eine südwestliche Grenze auf, die im Süden ungefähr auf der Linie Pernau - Südende des Wirzjärws-Werro verläuft. Südlich von dieser Linie gibt Kupffer drei abgesonderte Fundorte der Zwergbirke an. Der erste Fundort (Kupffer 1899) liegt im Grünmoor zwischen Dunava (Podunai) und Bebrine (Bewern), der zweite (Kupffer 1907) im Hochmoor zwischen Skrīveri (Römershof), Koknese (Kokenhusen) und dem Lobes ezers (Lobe - See), der dritte, über welchen

nähere Angaben Kupffer (1912) gibt, am Ufer der Gross-Kangersees zwischen den Flüssen Lielā un Mazā Jugla (Grosse und Kleine Jägel). Der erste Fundort ist von K. R. Kupffer, der zweite K. R. Kupffer und P. Lackschewitz, der dritte von E. Werner festgestellt worden.

Im Jahre 1914 fand ich die Zwergbirke im Tīreļu purvs (purvs — Moor) bei Riga und im August des nächsten Jahres bei Turnes muiža (Turneshof) auf der Sede. Es wurde mir über Funde der Zwergbirke auch von anderer Seite mitgeteilt, und so lag die Vermutung nahe, dass die Zwergbirke in Lettland vielleicht häufiger ist, als es bisher angenommen wurde. Seit 1919, dem Beginn meiner Tätigkeit an der Lettländischen Universität, habe ich den Studierenden in den Vorlesungen und Seminaren und den Lehrern während der Sommerkurse wiederholt auf die Zwergbirke hingewiesen. Durch das Entgegenkommen des Forstdepartements konnte ich auch bei den Förstern über die Pflanze Erkundigungen einziehen. Dabei wurden Photographien eines Zweiges von *B. nana* und *B. humilis* in natürlicher Grösse mit einem Hinweis auf die Unterschiede zwischen den beiden Birken verbreitet. Daraufhin ist uns in den letzten 6 Jahren eine Reihe von neuen Fundorten der Zwergbirke in Lettland bekannt geworden. Diese werden in dem folgenden Verzeichnis gebracht.

Vidzeme (Livland).[1])

1. Im Sakulauru purvs (purvs = Moor) etwa 12 km NW von Maz-Salace (Salisburg), gefund. v. stud. A. Muižnieks.

2. Im Moore beim Gesinde Putniņi etwa 5 km O von Rūjiena (Rujen) 11. VIII. 1924 gefund. v. E. Dālbergs.

3. In einem Moorwalde („Alkšņu mežs") beim Gesinde Ķinkas, etwa 4,5 km NW von Matīši (Matthiä) gefund. v. Asist. K. Ābele.

4. In einem kleinen Grünmoor zwischen Turnes muiža (Turneshof) und der Sede, VIII. 1915 gefund. v. N. Malta.

5. Im Moor am Ufer des Sees bei Starti (Stürzerhof), gefund. v. stud. A. Varons 15. VI. 1924. Daselbst gesammelt 4. VI. 1925 v. stud. M. Stukmanis.

6. Im einem Hochmoor W von Ninieru ezers [Nimmer-See 3 km NO von Cēsis (Wenden)] etwa 3 km N von Cēsis, (reichlich) gefund. v. stud. O. Konde.

7. Im Hochmoor westlich v. Ninieru ezers in der Nähe des letzteren (nur wenige Sträucher) gefund. v. J. Zirnīts.

[1]) Die heutige lettländische Provinz Vidzeme (Livland) und ebenso auch Kurzeme (Kurland) sind Teilgebiete der früheren gleichnamigen russischen Gouvernements.

8. Im Moor zwischen den Seen Melnezers und Līkezers, beim Gesinde Gulbju sala, 9 km NW v. Cēsis (Wenden), gefund. v. J. Zirnīts (an zwei Stellen).

9. Līdēre (Lüdern), im Hochmoor beim Gesinde Pumpji, 12 km NW v. Madona (Modon), gefund. v. stud. K. Starcs 7. V. 1918.

10. Kussa (Kussen), im Moor am Klaucānu ezers, etwa 6,5 km W v. Baložu muiža (Gilsen), gefund. v. stud. Alfr. Lāčkāja 12. V. 1923.

11. Adliena (Adlehn), im Moore beim Plieniņu ezers, unweit des Gesindes Jaunpelņi, gefund. v. A. Aizsils („Daba" 1925. g. № 4/5 p. 162).

12. Dzelzava (Selsau) in einem kleinen Moor beim Gesinde Baldoņi, gefund. v. stud. K. Blau.

13. Prauliena (Praulen), im Moor „Baltais purvs", unweit d. Gesind. Poļi, zwischen d. Gute und der Kuja, gefund. v. stud. Ulpe und stud. Vismane.

Latgale (Lettgallen).

14. Im Moor bei der Station Kūkas zwischen Krustpils (Kreuzburg) u. Rēzekne (Rositen), etwa 13 km W d. Bahnh. Krustpils. Einen Zweig erhalten vom Lehrer der Grundschule in Krustpils Herrn Ozoliņš durch Herr E. Valters, Lehrer der Mittelschule in Jakobstadt.

Zemgale (Semgallen).

15. Im Tīreļu purvs (Tīrel - Moor) SW von Riga unweit v. d. Buschwächterei Popāji, dicht an der livl. Grenze, längs der Grenze etwa 6 km v. d. Eisenbahn Riga—Jelgava (Mitau) entfernt, gefund. v. N. Malta 25. VI. 1914. [Dieser Fundort wird bei Kupffer (1925) p. 158 erwähnt.]

Von allen angeführten Fundorten*) besitzen wir Belegexemplare, die sich in dem „Herbarium Latvicum" unseres Instituts befinden. Die Angaben über die Fundorte 6, 7 und 8 sind mir freundlichst von Herrn stud. K. Starcs, welcher sich speziell mit den Birken Lettlands befasst, und von Herrn J. Zirnīts mitgeteilt worden. Nicht aufgenommen sind in das Verzeichnis mehrere Fundorte, die noch nachzuprüfen sind.

Die Zwergbirke kommt in Lettland in Grünmooren und Hochmooren vor, häufiger auf den ersteren. Sie fruchtet bei uns nicht selten und bildet Bastarde mit anderen Birken - Arten. Nach P. Thomson (1924?) u. briefl. Mitteilung ist die Zwergbirke im nördlichen Teile v. Eesti mit Ausnahme des äussersten We-

*) Die Ortsbezeichnungen sind so ausgeführt, dass der Fundort sich mit einiger Annäherung auf der Karte 140/141 in Andrees Handatlas, 8. Aufl. 1922 fes stellen lässt.

stens der Festlandes und der Inseln auf Hochmooren eine Charakterpflanze. Ebenso häufig ist sie hier auf Zwischenmooren und Niedermoorbülten. Etwa an der Grenze der früheren Provinzen Estland und Livland wird *B. nana* seltener und kommt hier vornehmlich auf Randgehängen der Moore vor.

Nach diesen Augaben ergibt es sich, dass die Zwergbirke von Mittel-Eesti an nach dem Süden hin allmählich seltener wird. In Lettland nördlich der Daugava (Düna) ist sie aber doch noch viel häufiger, als man das bisher angenommen hat. Die Südgrenze der Verbreitung von *Betula nana* im Gebiete ist im Einklange damit etwa auf die Linie Daugava (Düna) zu verlegen.

Bisher beschriebene fossile Fundorte der Zwergbirke in Lettlands sind: Rēzekne (Rositen) — Nathorst, Tetelminde (Tettelmünde) bei Jelgava (Mitau) — E. v. Toll, Olaine (Olai) — K. R. Kupffer und Bāte (Bate) — Galenieks. Literatur siehe bei Kupffer 1925 und Galenieks 1925.

Nachtrag.

Während des Druckes dieser Zeilen wurde uns ein weiterer Fundort der Zwergbirke im Tīreļu purvs bei Riga bekannt. Herr stud. H. Zvirbuls hat die Zwergbirke am 8. V. 1924 im genannten Moor etwa 2 km von dem Gesinde Spranči blühend angetroffen. Der Fund verdient insofern Beachtung, da es nicht ausgeschlossen war, dass die Pflanze am Fundort 15 während des Weltkrieges eingegangen sein konnte.

Notulae.

1. Madotheca Cordaeana (Hüb.) Dum. [M. rivularis Nees] Latvijā.

Starp G. Vilberg'a pie Kostivere's Igaunijā ievāktām un Turku (Åbo) Universitates botaniskā institutā noteiktām sūnām izrādījās ari kāda priekš Baltijas jauna aknu sūna — *Madotheca rivularis* Nees. Lai pārliecinātos par to, vai šī suga nav varbūt tomēr jau agrāk Baltijā konstatēta, Vilberg's to nosūtīja uz L. U. bot. laboratoriju briologam docentam N. Malta. Savā vēstulē[1]) N. Malta apstiprina to, ka *M. rivularis* nav līdz šim ar noteiktību minēta priekš Baltijas, bet aizrāda uz Warnstorf'a piezīmi[2]), kuŗu pēdējais taisa pie Bruttán'a data[3]) par *Madotheca platyphylla* (L.) Dum. atrašanu: „an überrieselten Steinen (in einer Schlucht der Blauen Berge bei Dondangen)". Pēc Warnstorf'a domām minētie augtenes apstākļi liek drīzāk domāt par higrofitisko *Madotheca rivularis*, nekā kserofitisko *M. platyphylla.*

Augšā minētais pamudināja kādā no Bot. laboratorijas 1924. g. maijā uz Ziliem kalniem sarīkotā ekskursijā, piegriezt vērību gŗavās uz mitriem akmeņiem augošām aknu sūnām. Vienā gŗavā tiešām ar izdevās atrast uz akmeņiem, kuŗus apskaloja caur gŗavu tekošais strauts, kādu *Madotheca* sugu. Pēdējā pie noteikšanas zem mikroskopa izrādījās par tipisku *Madotheca rivularis* Nees.

Madotheca Cordaeana (Hüb.) Dum. [M. rivularis Nees] in Lettland.

Unter den von G. Vilberg bei Kostivere in Eesti eingesammelten und im Bot. Institut der Universität Turku (Åbo) bestimmten Moosen befand sich auch eine für das Ostbaltische Gebiet neue Art — *Madotheca rivularis* Nees. Um Sicherheit darüber zu erlangen, dass die Art doch nicht vielleicht schon früher für das Ostbaltische Gebiet angegeben worden ist, sandte G. Vilberg das Moos dem Bryologen Dozenten N. Malta nach Riga. Der letztere[1]) bestätigte es, dass *M. rivularis* bisher mit Sicherheit aus dem Ostbaltischen Gebiete nicht bekannt ist, wies aber auf die Anmerkung Warnstorf's[2]) hin, welche Warnstorf inbezug auf die Angabe Bruttan's[3]) über das Vorkommen von *Madotheca platyphylla* „an überrieselten Steinen (in einer Schlucht der Blauen Berge bei Dondangen) macht. Nach Warns-

torf (l. c.) lässt der Standort eher auf die hygrophytische *Madotheca rivularis* als die xerophytische *M. platyphylla* zu schliessen.

Als das Bot. Laboratorium im Mai 1924 eine Exkursion in den Zilie kalni (Blauen Berge) nördlich von Dundaga (Dondangen) in Kurland ausführte, wurde im Hinblick auf das oben Angeführte, auf Moose feuchter Steine der Bachschluchten achtgegeben. In einer Schlucht wurde auf von einem Bach bewässerten Steinen eine *Madotheca* gefunden, die sich bei der Untersuchung als eine typische *Madotheca rivularis* erwies.

stud J. Strautmanis.

[1]) Vilberg, G., Einige Bemerk. über neue Pflanzenart. in den Flora Eestis. Sitzb. d. Naturforsch.-Gesellsch. b. d. Univers. Dorpat. Bnd. XXXI.

[2]) Warnstorf, C., Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches. Hedwigia LIII u. LIV p. 177.

[3]) Bruttan, A., Verzeichnis der in d. balt. Prov. Russl. vorkomm. Lebermoose. Sitzungsb. d. Naturf. Gesellsch. b. d. Univers. Dorpat. Bnd. IX.

2. Ricciocarpus natans (L.) Corda pie Rīgas.

17. jūnijā 1921. g. es atradu šo ūdens aknu sūnu Daugavā, Latgales priekšpilsētas rajonā. Tā auga lielā eksemplaru skaitā starp plostiem, augšpus t. s. Krīdenera dambja, kuŗš savieno Lībiešu (Libekas) salu ar labo krastu. Ari tai paša gada 23. oktobrī augs vēl bija tur sastopams. Apmeklējot šo vietu atkal tikai 1924. g. augustā kopā ar stud. J. Strautmani mēs *R. natans* vairs tur neatradām. Ir iespējams ka nākošos gados *R. natans* minētā vietā parādās atkal. Tomēr nav izslēgts ari pretējais, jo *R. natans* nepieder pie pastāvīgiem augiem.

Vienīgo līdzšinējo norādījumu par *R. natans* atrašanu Austrumbaltijas floras apgabalā sniedz Bruttan's (skat. iepriekš. ziņoj. citēto darbu). Pēc Bruttan'a šo augu ir atradis skolotājs Jules Treboux kādā dzirnavu dīķī, Pērnavas apkārtnē. Herbarija eksemplarus Bruttan's nav redzējis. Tā tad Rīgas atrodne ir pirmā ar herbarija eksemplariem apstiprinātā atrodne visā Austrumbaltijas apgabalā. Priekš Latvijas augs ir katrā ziņā jauns. Tā ka *R. natans* bija pazistams no Austrumprūsijas, Zviedrijas un Somijas, un augs pēc savas izplatības ir kosmopolits, tad viņa atrašana Latvijā nav negaidīta. Pieņemams ka *R. natans* aug ari citās vietās pie mums, bet nav līdz šim visur ievērots. (Viņš pēc lieluma un izskata atgādina *Lemna*-sugas, ar kuŗām ari parasti aug kopā un līdzīgi pēdējām peld uz ūdens virsus).

Ricciocarpus natans (L.) Corda bei Riga.

Am 17. Juni 1921 fand ich das Moos in einem Arm der Daugava (Düna) im Gebiete der Lettgaller (Moskauer) Vor-

stadt von Riga. Die Pflanze wuchs in grosser Anzahl von Exemplaren zwischen Flössen oberhalb des Krüdener-Dammes, welcher die Lībiešu sala (Lübeck-Insel) mit dem rechten Ufer verbindet. Auch am 23. Oktober desselben Jahres war *R. natans* am diesen Ort noch zu sehen. Als ich nachdem erst im August 1924 den Ort zusammen mit stud. J. Strautmanis besuchte, war die Pflanze nicht mehr zu finden.

Die einzige bisherige Angabe über das Vorkommen von *R. natans* im Ostbaltischen Gebiete findet sich bei Bruttan [siehe [3]) d. vorher. Mitteilung]. Nach Bruttan ist die Pflanze vom Lehrer Jules Treboux in einem Mühlenteich im Pernauschen Gebiete gefunden worden. Exemplare lagen von diesem Fund Bruttan nicht vor. Der vorliegende Fund bei Riga ist somit der erste, durch Herbarexemplare bestätigte im Gebiete. Für Lettland ist die Pflanze jedenfalls neu. Da *R. natans* von Ostpreussen, Schweden[1]) (Stockholm, Bällsta-bro d. 4. Okt. 1880, eg. C. Brandel in Herb. N. Malta) und Finnland bekannt ist und überhaupt als Kosmopolit bezeichnet werden kann, stellt das Vorkommen von *R. natans* in Lettland nichts Unerwartetes dar. Die Pflanze kommt wahrscheinlich im Gebiete zerstreut vor, ist aber bisher gewöhnlich übersehen worden.

stud. E. Kālis.

[1]) *R. natans* kommt also auch in Schweden vor (Vrgl. Müller, K. Die Lebermoose I. p. 215) N. M.

3. Interglacials slānis pie Krāslavas.

Daugavas labajā krastā pie Ādama muižas, 3 km lejpus Krāslavai, atrodas subfosilas kūdras slānis, kuŗu jau C. Grevingk's[1]) apzīmēja par diluvialu, bet vēlāk J. Klinge un E. Lehmann's[2]) izskaidroja par postglacialu, turēdami to par atlantiskā laikmetā applūduša meža atliekām. Šis slānis jāuzskata noteikti par interglacialu, jo Daugavas krasta svaigos nobrukumos virs slāņa atklājusies līdz 5 m bieza morenas kārta. Slāņa flora gandrīz pilnīgi saskan ar Dēseles interglacialo floru[3]) un uzrāda tikai lokalas īpatnības. Tā, starp, citu, slānī ir daudz *Myrica gale* lapu. Sīkāks slāņa apraksts tiks dots vēlāk.

Interglacial Bead at Krāslava.

On the bank of the river Daugava (Düna), near Krāslava (Kreslawka), a bed of subfossil peat is exposed. C. Grewingk[1]) considered it as diluvial, but afterwards J. Klinge and E. Lehmann[2]) explained it being postglacial and consisting of remains of forests buried in the river accumulations at the atlantic period. The bed is doubtlessly of interglacial age, because the new slides of the river-bank show that the

covering layer consists of morene materials and is about 5 m thick. The flora of the peat-bed is similar to the flora of the interglacial bed at Dēsele[3]) and shows only local peculiarities, for instance a large quantity of leaves of *Myrica gale*. A more detail description of the bed will be given afterwards.

P. Galenieks.

[1]) Grewingk, C., Diluviale Kohlenlager bei Kreslawka, Gouv. Witebsk. — Sitzungsber. der Dorp. Naturf.-Gesellsch. 15. Dec. 1878 und Archiv für Naturkunde Bd. VIII, Dorpat 1879.

[2]) Lehmann, E.. Flora von Polnisch-Livland. Archiv für Naturkunde, Bd. XI, Lfg. 1. Dorpat 1895.

[3]) Galenieks, P., Interglacials kūdras slānis pie Dēseles Lejniekiem, Kurzemē. — Latvijas Universitates raksti, XII, Rigā, 1925. g. (Interglacial peat-bed at Dēsele, Kurzeme. — Acta Universitatis Latviensis, XII, Riga 1925).

4. Par Eryngium maritimum, Limnanthemum nymphaeoides un Erica tetralix atrodnēm pie Ziemupes.

1925. g. 20. un 21. julijā apmeklēju Ziemupes apkaimi (30 km N no Liepājas), kur atrodas triju virsrakstā minēto Austrum-Baltijas apgabalā reto augu augtenes. Tuvākus norādījumus par augu atrašanās vietām man laipni sniedza Dr. med. P. Lackschewitz'a kgs, kuŗš ap 30 gadu atpakaļ viņus tur pirmais konstatējis. Ziemupes jūrmalā *Eryngium maritimum* man neizdevās vairs sameklēt [tāpat kā K. R. Kupffer'am[1]) 1899. gadā], toties sastapu šo augu otrā augtenē, 5 km N no Ziemupes, Laiku māju tuvumā, jūrmalas kāpu klajumā, uz S no kādas upītes grīvas, skaitā ap 24 eksemplaru. Latvijā *E. maritimum* atrasts, bez jau minētām vietām, vēl divos punktos, dienvidos no Liepājas: jūrmalā pie Riņķuciema, netāļu no Sventajas grīvas (von Stempel) un Papes ezera jūrmalas priekškāpās, ap 1 km S no bākas (K. R. Kupffer l. c.). Pirmā vietā šo augu K. R. Kupffer's 1889. g. nav vairs atradis. Ari otrā vietā *E. maritimum* izzudis, jo 1923. g. 28. un 29. junijā botaniskās laboratorijas ekskursijā šo augu tur un vispār jūrmalā no Liepājas līdz Bernātiem un no Papes-ciema līdz Papes muižai vairs neatrada. Tāpēc *E. maritimum* atrodne pie Laiku mājām ir Latvijā šimbrīžam vienīgā vieta, kuŗā augs jau ilgāku laiku (ap 30 g.) novērots. Latvijai tuvākās *E. maritimum* atrodnes: Lietavā — Palanga (izzudis jau vairāk nekā 30 gadu atpakaļ) un Igaunijā — uz Sāmsalas [2]) pie Taggamois (salas NW krastā) un pie Kibbasaar (salas O krastā). Abas minētās vietas uz Sāmsalas ir vistāļāk uz ziemeļu austrumiem izvirzītie šī mediterani-atlantiskā auga punkti[3]). Kas zīmējas uz *Limnanthemum numphaeoides*[1]), tad Ziemupē šo augu vairs neatradu, kaut gan sīki pārmeklēju netikai pašu Ziemupes grīvu,

bet ari visus tuvākos un tāļākos ūdeņus. Ir jāpieņem, ka augs šinī augtenē, kuŗa bija vienīgā un drošā visā Austrum-Baltijas apgabalā, izzudis. Pretēji abiem pirmiem augiem mūsu floras atlantisko elementu *Erica tetralix* sastapu Ziemupes apkaimē lielās masās. Tā saucamie „grīņi", kuŗi velkas ap 20 km gaŗā joslā no Ziemupes uz ziemeļiem līdz Sakai resp. Pāvilostai pie Durbes grīvas, ir pašlaik visā Austrum-Baltijas apgabalā vienīgā droši zināmā vieta, kur vēl sastopama *Erica tetralix*, jo Igaunijā pie Hapsalas šis augs jau kopš 1854. g. iznīcis.

Ueber die Fundorte von Eryngium maritimum, Limnanthemum nymphaeoides und Erica tetralix bei Ziemupe (Seemuppen) in Lettland.

Am 20. u. 21. Juli 1925 hatte ich Gelegenheit die Umgebung von Ziemupe, 30 km N von Liepāja (Libau) zu besuchen. In dieser befinden sich die Fundorte der drei obengenannten im Ostbaltischen Gebiet seltenen Pflanzen. Genauere Fundortsangaben verdanke ich Herrn Dr. med. P. Lackschewitz, der schon vor etwa 30 Jahren die obengenannten Arten dort entdeckte. Am Strande bei Ziemupe konnte ich *Eryngium maritimum* nicht mehr finden [auch K. R. Kupffer[1]) konnte es 1899 da nicht finden], dagegen traf ich die Stranddistel in etwa 24 Exemplaren an einem zweiten Ort an, nämlich 5 km N von Ziemupe bei d. Laika-Gesinde, auf einer Strandünenfläche S von der Mündung eines Baches. In Lettland ist *E. maritimum*, ausser den obengenannten zwei Fundorten, noch an zwei Punkten südlich von Liepāja gefunden worden, nämlich am Strande bei Riņkuciems (Fischerdorf Rinkus) unweit der Mündung d. Swentaja (Heilige-Aa) [v. Stempel] und auf den äussersten Vordünen etwa 1 km S von d. Pappenseeschen Leuchturm (K. R. Kupffer l. c.). Am ersten Punkte erwies sich die Stranddistel 1899 als verschwunden (K. R. Kupffer l. c.) Auch am zweiten Punkte, wie überhaupt am Strande von Liepāja bis zum Dorfe Bernāti (Bernaten) und vom Dorfe Papesciems (Pappensee) bis zum Gute Papesmuiža (Pappenhof) wurde die Pflanze in einer Exkursion des Botanischen Laboratoriums am 28. u. 29. Juni 1923 nicht gefunden. Somit ist der Fundort beim Laika-Gesinde gegenwärtig der einzige, an dem die Stranddistel schon eine längere Zeit (etwa 30 Jahre) beobachtet ist. Die nächstliegenden Fundorte dieser Pflanze befinden sich in Litauen bei Palanga (Polangen), wo diese schon vor mehr als 30 Jahren verschwunden ist, und in Eesti auf der Insel Oesel bei Taggamois (im NW-en Teile) und bei Kibbasaar (im O-en Teile der Insel). Die beiden Oeselschen Punkte sind die am weitesten nach NO vorgeschobenen Fundorte dieser mediterran-

atlantischen Pflanze [3]). Was *Limnanthemum nymphaeoides* anbetrifft, so muss ich annehmen, dass die Pflanze bei Ziemupe heutzutage nicht mehr vorkommt. Ich habe nicht nur die Mündung des Ziemupe-Baches, sondern auch alle benachbarten Gewässer gründlich, aber ohne Erfolg nach der Pflanze abgesucht. Somit ist *L. nymphaeoides* an diesem, im Ostbaltischen Gebiete einzigen sicheren Fundorte verschwunden. Im Gegensatz zu den beiden ersten Pflanzen, habe ich *Erica tetralix* bei Ziemupe in Menge angetroffen. Sie wächst dort in den sogenannten „grīņi" (Grinien, Grüningen), d. s. mehr oder weniger feuchten Kieferwäldern in der Nähe des Strandes, deren sandiger oder mooriger Boden mit einer üppigen Heidevegetation bedeckt ist. Der etwa 20 km lange Streifen von Ziemupe bis zur Saka (Sackenhausen), resp. Pāviļu-osta (Paulshafen) bei der Mündung d. Durbe ist jetzt die einzige sicher bekannte Stelle im ganzen Ostbaltischen Gebiet, wo noch *Erica tetralix* vorkommt, denn in Eesti bei Hapsal ist die Pflanze schon seit 1854 verschwunden.

A. Zāmels.

[1]) Kupffer, K. R., Beitrag z. Kenntn. d. Gefässpflanzenflora Kurlands. Korr.-Bl. d. Naturf. z. Riga. XLII. 1899.

[2]) Lehmann, E., Fl. v. Poln. Livland, Dorpat 1895 und Nachtr. z. Fl. v. Poln. Livl. 1896.

[3]) Somit muss in der Monographie von H. Wolff, *Umbelliferae-Saniculoideae* in Engler's Regni veget. consp. IV. 228. (1913) p. 122. sich befindende Angabe: „Nordostgrenze im Bottnischen Meerbusen: Insel Oesel, Pollangen" korrigiert werden, denn die Insel Oesel liegt am Rigaschen Meerbusen und Polangen — bei der Kurischen Nehrung. So auch in Hegi, Illustr. Fl. v. Mittel-Europa V. 2. (1925) p. 980.

5. Kāda lielāka Globaria bovista L. eksemplara atrašana pie Rīgas. 2. septembrī 1922. g. Sarkankalna garā vājo slimnicas parkā tika atrasts uzkrītoši liels *Globaria bovista* eksemplars un nosūtīts L. U. botaniskai laboratorijai. Spriežot pēc glebas attīstības stāvokļa, pūpēža augļkermens vēl nebija pilnīgi izaudzis un nogatavojies. Neskatoties uz to, viņa apkārtmērs jau līdzinājās 103 cm un tas svēra 5,8 kg. Pūpēdis glabājas Bot. laboratorijā un vēl tagad izžāvētā veidā viņa lielākais apkārtmērs ir 98 cm. Drusku mazāks *Gl. bovista* eksemplars ievākts 1925. g. septembrī Bauskas apr., Misas pag., Dugānes pamatskolas dārzā no stud. rer. nat. K. Prinča un dāvāts Bot. laboratorijai. Viņa apkārtmērs ir 83 cm.

Fund eines grösseren Exemplares von Globaria bovista L. bei Riga. Am 2. September 1922 wurde im Park der Irrenanstalt Rotenberg b. Riga ein auffallend grosses Exemplar des Pilzes gefunden und dem Botanischen Laboratorium der Universität übersandt. Der Fruchtkörper war noch nicht ganz reif, wies aber trotzdem einen Umfang von 103 cm auf und wog

5,8 kg. Das Exemplar wird im Bot. Laboratorium aufbewahrt, sein grösster Umfang in getrocknetem Zustande ist 98 cm. Ein kleineres Exemplar wurde im Sept. 1925 von stud. rer. nat. K. Princis im Garten der Grundschule in Dug ni (Kreis Bauska, Gemeinde Misa) gefunden und dem Bot. Laboratorium übergeben. Es misst im Umfange 83 cm.

H. Skuja.

Paziņojums.

Pagājušās vasaras julijā subasistents H. Skuja atrada jūrmalā uz dienvidiem no Ragaciema *Sphaeroplea annulina* (*Sph. Braunii*) masu veģetacijas. Sakarā ar to mums ir šīs algas formalina materiala krājums, no kuŗa interesenti var saņemt paraugus L. U. botaniskā laboratorijā, Rīgā, Kronvalda bulv. 4. Materials nelielā daudzumā dabūjams ari sausā veidā.

Bekanntmachung.

Im Juli des vorigen Sommers hat Hilfsassistent H. Skuja am Rigaschen Strande südlich von Ragaciems *Sphaeroplea annulina* (*Sph. Braunii*) in Massenvegetationen angetroffen. Im Zusammenhange damit verfügen wir über eine grössere Menge von Formalinmaterial der Alge, und sind gerne bereit, soweit der Vorrat reicht, Material an Interessenten gratis zu überlassen. Auch etwas trockenes Material kann abgegeben werden. Anfragen bei d. Redaktion.

Izdots 30. janvarī 1926. gadā.
Herausgegeben am 30. Januar 1926.

Armijas spiestuve, Rīgā, Mūkusalā ielā № 1.

Investigation of Pollen from Some Mosses in Latvia.

By Marie Liniņ.

West of Rīga, in the plain of Rīga Seaside, there is a series of mosses and bogs, including the so-called Tirel-Marsh, which occupy about 10.000 ha in total. There are chiefly mosses, but there occur also grass-swamps and seaside-lakes overgrown with grass.

Besides mosses and ancient dunes, in this plain we find also dry pine-forests, heaths and marshy meadows, and it is only in the environs of Ķemeri where foliferous forests are dominating.

At the bottom of this plain is Middle Devon dolomite. In some places this layer is exposed, in others covered with Devon blue clay, but mostly with quarternary yellow sand. Among the dolomite there often occur also beds of gypsum, for instance, at Sloka; in such places generally also sulphur springs are to be found.

I collected samples for pollen-analysis, in summer 1925, from three of this series of mosses, namely: Sloka - Moss, Slēperu-Moss and Solitude-Moss. All samples were collected from bores, taking them at every 20 cm.

Sloka-Moss is situated 3 km West of the town Sloka, and in about the same distance from the sea-shore. This Moss is about 300 ha large. It is limited by meadows of the river Lielupe, Moss Ķemeri and two rather large swamp-lakes: Lake Slocene and Lake Aklais. This Moss is a typical one. Draining and exploiting of it has been started in 1908 already. At the present time the typical moss-vegetation has almost disappeared. The greatest part of the Moss is now covered with heath, and only here and there occurs *Sphagnum* e. g., *Sphagnum medium*, *Sphagnum acutifolium*; the driest places are covered with lichens. Only in the part of the Moss neighbouring to Moss Ķemeri and Lake Slocene *Sphagnum* forms more or less thick covering; here occur the following species: *Sph. molluscum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. rubellum*, and others, also the moor plants *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*. This most wet part of the Moss is abundant with marshy lakes. The edges of the Moss are overgrown with small bushes: young shoots of *Betula*, *Salix*, *Myrica* and others. In the vicinity of the Moss, here and

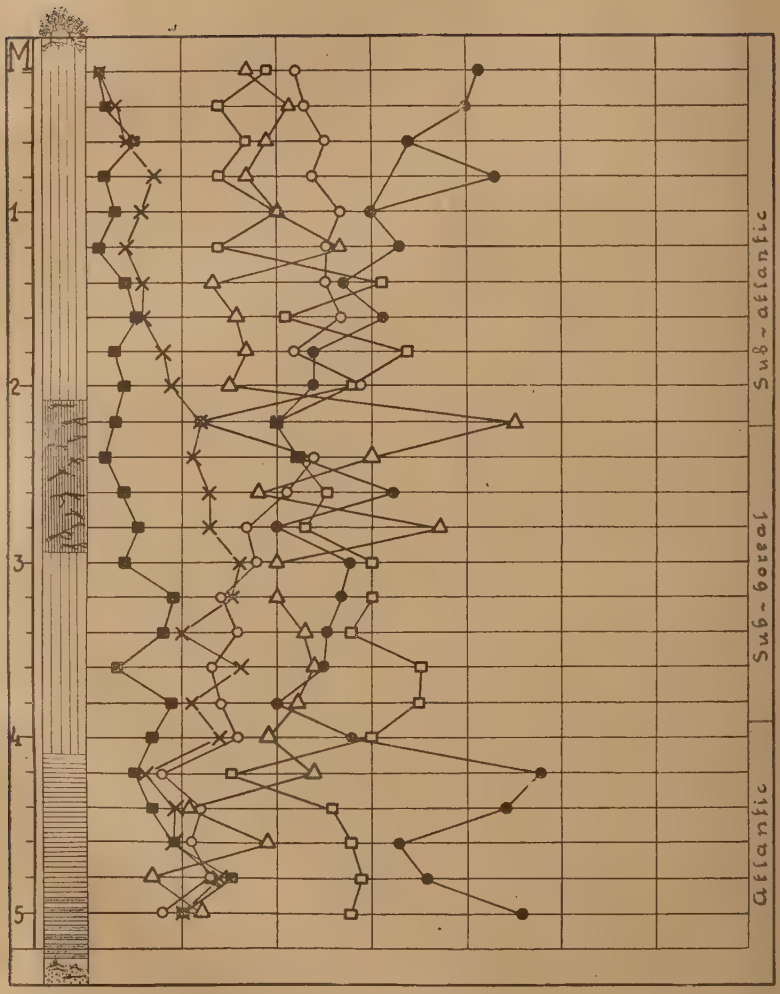


Fig. 1. Sloka-Moss.

there, rather frequently occur oak, alder, birch and other foliferous trees mixed with fir; in the direction of Kemeri this mixed forest here and there inclines to an almost pure foliferous forest, where all species of foliferous trees of Latvia are to be found (except *Carpinus betulus*, which occurs only in the very South-West of Latvia, about 200 km off the described series of mosses). Lake Slocene as well as Lake Aklais are typical marshy lakes. The depth of Lake Slocene is 5 metres. The bottom of it consists of slime, dolomite and blue clay. The slime of both the lakes, as well as the lower sheet of peat, smells strongly of sulphurous hydrogen. Such a peat, when dried up, shows a white efflorescence of sulphur.

I made borings for collecting samples in the middle part of the Moss. Here its depth is 5,40 m. The peat here rests upon sand a little deeper under which blue clay appears.

Stratigraphic contents of the profile is as follows:

5,40—5,00 m. Parts of plants completely decayed, with a strong admixture of sand with still discernible lignum of *Betula* and *Alnus*, and with a few fragments of leaves of *Sphagnum*.

4,80—4,60 m. Well-decayed *Sphagnum* peat with an admixture of common reed, sedge and *Hypnum*.

4,40—4,20 m. Well-decayed radicel-peat.

4,00—3,00 m. Light-coloured *Sphagnum* peat.

2,80—2,20 m. Dark, strongly-decayed *Sphagnum* peat with a strong admixture of wood.

2,00—0,00 m. Light-coloured, slightly-decayed *Sphagnum* peat.

Examining the pollen-diagram (Fig. 1.) we can see that the lower sheets of peat, namely, the reed-peat, shows pollen-maximum of broad-leaved trees (*Ulmus* + *Quercus* + *Tilia*); pollen-grains of these trees make 14 per cent. of the whole number. Maximum-frequency of *Quercus* is the highest: 7 per cent. From this frequency of pollen of broad-leaved trees it follows that the lower sheets of the Moss belong to the second half of Atlantic period. A little higher, the diagram shows pollen-maximum of *Alnus*. In Sweden (L von Post) the maximum of *Alnus* coincides with that of broad-leaved trees; in Russia, on the contrary, according to data given by D. Gerasimov, the maximum of Alnus was in sub-boreal time. But in the profile examined *Alnus* reaches its maximum only, when the frequency of pollen of broad-leaved trees is decreased considerably, in other words, when sub-boreal time commenced.

Further there are two pollen-maxima of fir. Two maximum periods have been found also in Sweden (L. von Post), as well as in Estonia (P. Thomson). There the first maximum-period of fir appears in sub-boreal time, the second — in sub-

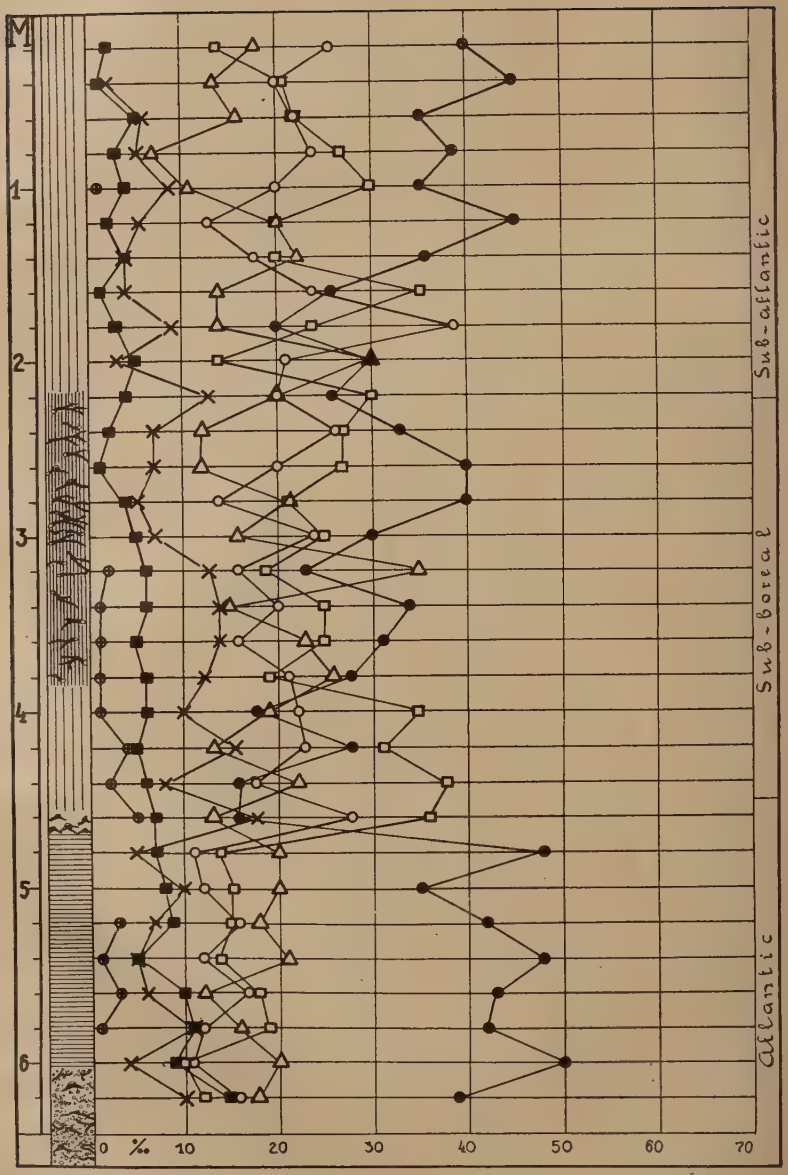


Fig. 2. Slēpēru-Moss.

atlantic time, and, consequently, between these two maxima there is a contact between sub-boreal and sub-atlantic time. In the profile examined the same thing appears: the first maximum of fir lies 2,80 m deep, the second — 2,20 m deep. Between these two maxima the peat is dark and much more decayed than in the sheets above and beneath it, with a strong admixture of heath, cotton-grass and pine lignum. Here occur also myceliums of fungi and pollen of *Ericaceae*. In a depth of $1^1/_2$ m the frequency of *Picea* pollen is increasing again; the peat is a little darker here, too; a similar thing appears to be stated in mosses of Russia by D. Gerasimov. On the very surface of the Moss the pine-tree pollen is dominant.

The second of the mosses investigated by me, Slēperu-Moss, is situated on the right bank of the Lielupe, near the railway-station Priedaine a couple of kilometres of the sea-shore. This Moss is about 150 ha large; it is a typical one. It is almost surrounded by large pineforests. Exploiting of it has been started some years ago. In the last year (1925) nearly the whole surface of the Moss was levelled, and vegetation destroyed. At the bottom of the Moss is sand and in some places blue clay. Its depth is 6,40 m in the middle part, and about 3 m near the edge of it.

Stratigraphic contents of the profile is as follows:

6,40 m. Remains of *Alnetum* with a slight admixture of mineral parts.

6,20 m. Remains of *Alnetum* mixed with very much sand.

6,00—4,40 m. Sedge and reed-peat with a few scattered leaves of *Sphagnum*. The whole layer of reed-peat is abundant with remains of ferns, especially with spores and sporangia; for instance, 4,80 m deep in one of the samples there were only 25 pollen-grains of trees, and 1800 spores of fern. The most frequent was *Athyrium filix femina* and *Dryopteris thelypteris*.

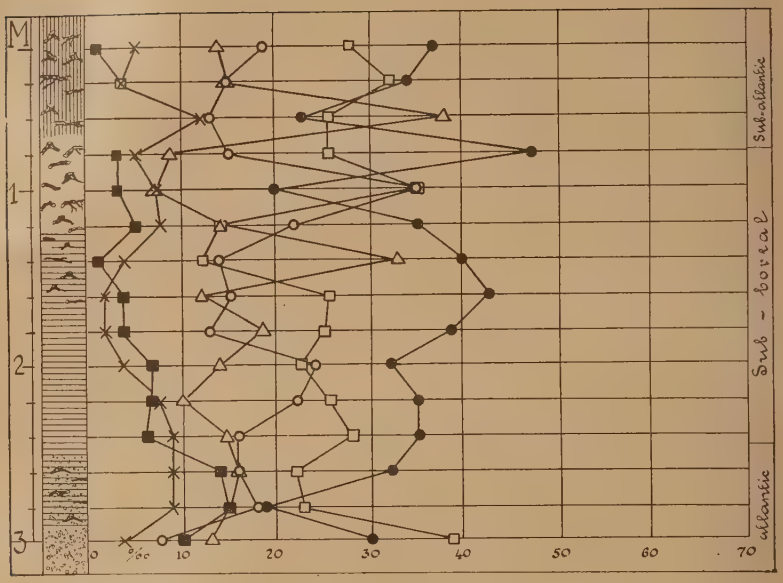
4,50 m. *Alnus* peat with fern.

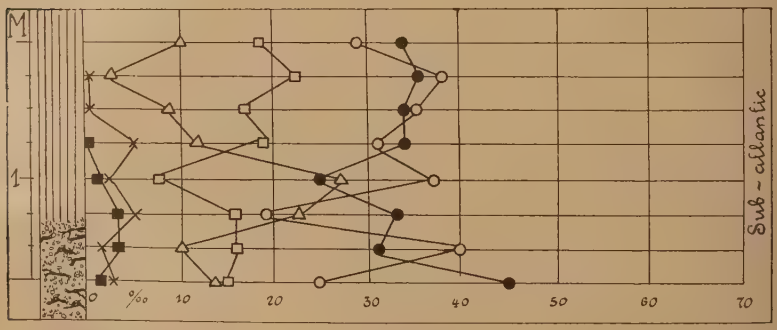
4,40 – 4,00 m. Light-coloured, slightly-decayed *Sphagnum* peat.

3,80 – 2,20 m. Well-decayed *Sphagnum* peat mixed with remains of wood.

2,00—0,00 m. Light-coloured, slightly-decayed *Sphagnum* peat.

The pollen-diagram (Fig. 2.) of this Moss, too, shows that the pollen-maximum of broad-leaved trees is in the lower sheets of it; higher up comes the maximum of *Alnus*, and, again, two maxima of fir. Between these two maxima of fir, just in the same way as it was with the first Moss investigated, the peat shows a strong admixture of wood, and is much more decayed





Sphagnum peat slightly - decayed.

Sphagnum peat well - decayed.

Reed - peat.

Wood - peat.

Sand.

-o-Betula, -●-Pinus, -⊗- Salix, -□- Alnus, -△-Picea, -x-Corylus, -■-Ulmus + Quercus + Tilia.

Upper — Fig. 3. Slēperu-Moss.
Lower — Fig. 4. Solitude-Moss.

than in the upper and lower sheets. In a depth of about 1½ m there is also an increase of *Picea* pollen.

Besides the chief profile from the middle part of the Moss, I collected also some samples from another boring, nearer the edge. (Fig. 3.) Here the depth of the Moss is only 3,00 m. The peat is almost black throughout and strongly-decayed. Changes of vegetative forms are the same as in the middle of the Moss. The pollen-diagram, too, is quite similar to that of the first profile.

The third — Solitude-Moss — is situated closely to the town of Rīga. It is 257 ha large. It is nearly surrounded by cultivated farm-land; in a little distance grows pine-forest. Exploiting of the Moss has been started already some years ago, but peat is being cut only for the needs of local farms. In its middle part the Moss is overgrown with *Sphagnum*, while heath and small birches grow at the edges of it. Depth from 2—0,5 m. The mineral ground of the Moss is white sand and, here and there, blue clay.

Layers of peat here are as follows:

1,60 m. Mineral ground with lignum of birch and scarce leaves of *Sphagnum*.

1,50—1,40 m. Reed and sedge-peat with lignum of birch.

1,20—0,00 m. Light-coloured *Sphagnum* peat, not decayed at all.

Examining the diagram (Fig. 4.) we find only one maximum of fir. As this increase of fir-pollen is only 1 m deep, it is very probable that this is the third fir-pollen increase which occurs also in both the above-mentioned Mosses. In any case, the origin of the Moss does not reach farther back than sub-atlantic time.

In all the profiles examined pollen-grains of *Carpinus betulus* occur in various depths, in some places with the frequency 3 per cent. As this pollen occurs sporadically, it is rather probable that it was transported from distant places.

All the Mosses investigated, as it is evident from the pollen-diagrams, are comparatively recent. Sloka-Moss, as well as Slēperu-Moss, both had their origin in the second half of the atlantic time, Solitude-Moss — in the sub-atlantic time. The fact of both the first Mosses being comparatively deep is to be explained with a quick growth of them. The latter circumstance may be explained by influence of sea-climate. High content of moisture in the air is also maintained by the surrounding lakes, marshes and rivers. In this district atmospherical precipitations reache 568 mm a year, the average having

been taken during 50 years, at the average temperature 6,20° C (according to data of the Meteorological Bureau, Agricult. Dept.).

Literature.

Erdtman, O. Gunnar E., Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. Arkiv för Botanik Bd. 7, № 10. 1921.

Доктуровский, В. (Dokturowsky), Метод анализа пыльцы в торфе. Изв. научн.-эксп. торф. института № 5. 1923.

Герасимов, Д. (Gerasimov), Растительность, строение и история развития торфяного болота „Галицкий Мох". Москва 1923.

Post, L. von., Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. Fören. Förh. Bd. 46. Heft 1—2. 1924.

Rudolph K. und Firbas Fr., Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. Beih. Bot. Centralblatt Bd. XLI, Heft 1/2. 1924.

Thomson, P. Eesti soode ja järvelademete stratigraafia. „Sookultura" 1926.

Dažu Latvijas purvu putekšņu analitiski pētījumi.

Marija Liniņ.

1925. gadā ievācu paraugus putekšņu analizei no trim Rīgas jūrmalas purviem: Slokas, Slēperu un Solitudes. Paraugi ņemti viscaur ik pa 20 cm no urbumiem.

No putekšņu diagramām redzams ka Slokas (1. zīm.) un Slēperu (2. un 3. zīm.) purvos apakšējos slāņos — niedras kūdrā — ir platlapaino koku (*Ulmus* + *Quercus* + *Tilia*) maksimums, te viņu ir ap 14% no putekšņu kopskaita. No šāda platlapaino koku putekšņu daudzuma ir jātaisa slēdziens, ka purva apakšējie slāņi pieder atlantiskā perioda (pēc Blytta-Sernandera iedalījuma) otrai pusei. Drusku augstāk uz diagramām redzams *Alnus* maksimums. *Alnus* sasniedz savu maksimumu tikai tad, kad platlapaino koku putekšņu daudzums ir ievērojami gājis mazumā, citiem vārdiem, kad jau iestājies subborealais laiks.

Tāļāk diagramās ir divi egles maksimumi. Šie divi egles maksimumi ir atrasti ari Zviedrijā un Igaunijā. Tur pirmais egles maksimums ir subborealā laikā; otrais — subatlantiskā, un tā tad starp šiem diviem maksimumiem atrodas kontakts starp subborealo un subatlantisko laiku. Starp šiem maksimumiem kūdra ir tumša un daudz vairāk sadalījusies, nekā slāņos augstāk un zemāk, ar lielu viršu, spilvu un priedes koksnes piemaisījumu. Te ļoti daudz starp citu ari sēņu hifu un *Ericaceae* ziedu putekšņu. Ap 1,5 m dziļumā sastopāms atkal *Picea* putekšņu pieaugums; ari kūdra šinī dziļumā ir drusku tumšāka; līdzīga parādība novērota ari Krievijas purvos.

Solitudes purva putekšņu diagramā (4. zīm.) redzam vairs tikai vienu egles maksimumu. Tā kā šis egles putekšņu pieaugums ir tikai metra dziļumā, tad visdrīzāk domājams, ka tas ir trešais egles putekšņu pieaugums, kuŗš novērojams ari abos iepriekšējos purvos. Katrā ziņā purva vecums nepārsniedz subatlantisko laiku.

Visos apskatītajos purvos dažādos dziļumos sastopami, vietām līdz 3% daudzumā, *Carpinus betulus* ziedu putekšņi Tā kā šie putekšņi sastopami sporadiski, tad drīzāk domājams, ka tie tāltransporta rezultats.

Visi trīs apskatītie purvi, kā tas redzams no putekšņu diagramām, ir samērā jauni. Slokas un Slēperu purvi izcēlušies

atlantiskā laika otrā pusē, bet Solitudes purvs tikai subatlantiskā laikā. Abu pirmo purvu lielais dziļums izskaidrojams ar samērā ātru purva pieaugumu. Šo pēdējo apstākli var izskaidrot ar stipro jūras klimata iespaidu. Lielu mitruma daudzumu gaisā uztur ari apkārtējie ezeri, purvi un upes.

Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises Pulsatilla patens (L.) Mill.

A. Zāmels.

Die Gattung *Pulsatilla* Tourn. bietet bei der systematischen Bearbeitung wegen des starken Polymorphismus so grosse Schwierigkeiten, dass man sie neben solchen polymorphen Gattungen, wie *Rosa*, *Gentiana*, *Euphrasia*, *Hieracium* etc., stellen kann. Ausser wenigen in ihren Merkmalen ziemlich beständigen Arten, wie z. B. *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill., herrscht in allen übrigen ein äusserst grosser Formenreichtum. Der grösste Teil der Arten ist innig miteinander durch zahlreiche Übergänge verbunden. Die erhebliche Anzahl von Bastarden macht in dieser Gattung das Formengewirr noch bunter.

Im folgenden ist auf Grund einer Bearbeitung eines grösseren Materials [1]) der Versuch gemacht worden eine Gliederung des Formenkreises der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. [2]) zu geben.

Von allen Arten der Gattung hat *P. patens* das grösste Verbreitungsgebiet. Dieses verläuft als ununterbrochener Gürtel

[1]) Für diese Mitteilung habe ich folgende Herbarien benutzt (in Klammern stehen die im Text gebrauchten Abkürzungen): 1) Herbarium des Botanischen Museums Berlin-Dahlem (HB), 2) Herb. d. Botan. Mus. Kopenhagen (HD), 3) Herb. d. Botan. Institutes d. Universität Tartu (Dorpat) in Eesti (HT), 4) Herb. d. Botan. Inst. d. Univers. Stef. Bator. in Wilno (HV), 5) Herb. d. Botan. Laboratoriums d. Univers. Lettlands in Riga (HU), 6) Herb. d. Naturforscher-Vereins zu Riga (HN), 7) Herb. Prof. Dr. K. R. Kupffer Riga (HK), 8) Herb. Dr. med. P. Lackschewitz Liepāja (Libau) in Lettland (HL) und 9) mein persönliches Herbarium Rīga (HZ). Allen Personen und Anstalten, welche mich mit dem nötigen Material untergestützt haben, spreche ich hier meinen besten Dank aus.

[2]) Die hier behandelte *P. patens* umfasst folgende von A. Hayek in seiner „Kritischen Übersicht über die *Anemone*-Arten aus der Section *Campanaria* Endl." in Festschr. z. P. Ascherson's siebzigsten Geburtstage, Berlin (1904) pp. 459—460, als besondere Arten, angeführten geographischen Rassen: *Anemone hirsutissima*, *A. angustifolia*, *A. patens* und *A. Wolfgangiana* ex parte. Der Zusammenhang zwischen diesen Rassen ist aber so innig, dass diese in meiner Mitteilung als Unterarten einer Art betrachtet werden.

von Mitteleuropa durch den ganzen nördlichen Teil Asiens bis in den zentralen Teil Nordamerikas hinein [1]). In ihrem weit ausgedehnten Areale weist die Art wie im Blattbau, so auch in der Blütenfarbe eine ansehnliche Variabilität auf.

Nach dem Zerteilungsgrade der Blattspreite kann man die stark variablen palmaten Blattformen der *P. patens* in wenigzipfelige, mit circa 17-30 und vielzipfelige, mit ca 30-80 Zipfeln oder Zähne einteilen; desgleichen, nach der Breite der Abschnitten, in breitzipfelige, mit ca 5-12 mm breiten, lanzettlichen bis länglichen und schmalzipfelige, mit nur ca 1-4 mm breiten, linealen oder schmallanzettlichen Abschnitten. Bei den schmalzipfeligen Blättern kommt sehr oft eine Verlängerung des Stieles des Endabschnittes vor (eine Annäherung an den pinnaten Typus), während bei den breitzipfeligen ein solcher Fall seltener ist. Auf Grund von diesen Merkmalen kann man bei *P. patens* von vier Typen der Blattspreite sprechen. Der verbreitetste von diesen ist der schmal-vielzipfelige Typus (meist bei den asiatischen und nordamerikanischen Rassen, seltener in Europa, Abb. 2, Fig. 1—3 u. Abb. 8, Fig. 1—3), darauf folgt der breit-wenigzipfelige (charakteristisch für Europa, Abb. 1, Fig. 1—5 u. 7—8), während die beiden anderen, der breit-vielzipfelige (Abb. 6, Fig. 5.) und schmalwenigzipfelige (Abb. 1, Fig. 10 u. Abb. 2, Fig. 4) weniger verbreitet sind.

Was die Blütenfarbe anbetrifft, so weist in diesem Merkmale *P. patens* von allen Arten der Gattung die grösste Variabilität auf [2]) Es kommen bei dieser Art blaue, violette, lila, rötliche, rosa, weisse und gelbe Blüten vor. Die grösste Verbreitung besitzen die violette Form (charakteristisch für die europäischen und nordamerikanischen Rassen, seltener in Asien), und die gelbe (charakteristisch für die asiatischen Rassen, seltener in Europa), während die rosa- und die weissblühenden Formen

---

[1]) In Europa ist *P. patens* verbreitet (Abb. 11) in Russland (U.S.S.R.), Finnland, Eesti, Lettland, Litauen, Polen und Ostdeutschland (Preussen, Pommern, Mecklenburg, Brandenburg und Schlesien). Ausserhalb des geschlossenen Verbreitungsgebietes kommt sie vor : 1) bei Kronstadt in den Transsylvanischen Alpen, 2) bei Klausenburg in Siebenbürgen, 3) bei Hradisko auf den Böhmisch-Mährischen Höhen, 4) bei Aussig und Leitmeritz im Mittelgebirge der Tschecho-Slowakei, 5) bei München in Bayern und in Schweden: 6) auf der Insel Gotland und 7) in Ångermanland. In Asien ist sie durch ganz Sibirien verbreitet. In Nordamerika ist sie bekannt aus Alaska, Kanada (Mackenzie, Rocky Mountains, British Columbia, Saskatschewan, Manitoba), U. S. A. (Montana, Wyoming, Colorado, New-Mexico, Nebraska, Dakota, Minnesota, Jowa, Wisconsin, Illinois, Michigan).

[2]) Von anderen *Pulsatilla*-Arten zeigt eine fast ebenso stark ausgeprägte Variabilität in der Blütenfarbe nur die *Pulsatilla albana* (Stev.) Spreng.

weniger verbreitet sind. Die Blütenfarbe hat bei *P. patens* einen gleichen taxonomischen Wert wie die Blattform. Es ist nicht einzusehen, warum A. Hayek in seiner „Kritischen Übersicht" (1904) die Bedeutung dieses Merkmals in diesem Formenkreise nicht berücksichtigt hat. Bei *P. patens* ist die Blütenfarbe geographisch nicht weniger „scharf" differenziert als bei den Unterarten resp. geographischen Rassen der *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. der blassvioletten *P. *Breynii* (Ruprecht 1854 pr. sp.) m. und der schwarzvioletten *P. *nigricans* (Störck 1771 pr. sp.) m., welche Hayek l. c. als besondere Arten — *A. pratensis* und *A. nigricans* angeführt hat[1]).

Bei *P. patens* sind fast alle theoretisch möglichen Kombinationen der obengenannten Blattspreitetypen mit den verschiedenen Blütenfarben vorhanden. Diesen Kombinationen kommt je nach ihrer Häufigkeit, geographischen Verbreitung und Sonderung ein verschiedener taxonomischer Wert zu. In dieser Mitteilung sind nur die als Unterarten zu betrachtenden Kombinationen behandelt worden. Von den zahlreichen Varietäten und Formen wurden nur wenige erwähnt, meist nur solche, welche auf Abweichungen in der Blütenfarbe begründet sind. Die Variationsamplitude der Merkmale der Blattspreite der einzelnen Unterarten sind aus den beigefügten Tabellen zu ersehen.

Die hier als Unterarten aufgefassten Einheiten entsprechen ihrem Charakter nach etwa den sogenannten „geographischen Rassen" der älteren Autoren. Nach dem systematischen Wert sind sie solchen von Hayek l. c. als besondere Arten angeführten Formen, wie z. B. *A. nigricans* und *A. pratensis* oder *A. stiriaca* und *A. slavica*, gleichwertig. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass die Typen dieser Rassen von einer sehr beträchtlichen Anzahl von abweichenden Formen begleitet sind. Zwischen den letzteren kommen auch solche vor, über deren Zugehörigkeit man nur nach dem gemeinsamen Vorkommen mit einer der typischen Formen urteilen kann. Im allgemeinen sind diese Formenkomplexe wie morphologisch, so auch geographisch so gut charakterisiert, dass die zahlreichen Übergänge und konvergenten Formen, sowie auch der Umstand, dass die genannten For-

---

(mit der Verbreitung im Kaukasus, in Kleinasien und Persien) in den Unterarten ssp. *flavescens* (Rgl) m. — mit gelben, ssp. *andina* (Rupr.) m. — mit gelben, später rot werdenden, ssp. *violacea* (Rupr.) m. — mit lila oder violetten, selten weissen, ssp. *georgica* (Rupr.) m. — mit rosa-lila oder violetten Blüten. Vgl. N. Busch, Flora caucasica critica, Pars III (1902) pp. 100—105.

[1]) Vgl. A. Zämels, Place phylogénétique et extension géographique de *Pulsatilla nigricans* Störck (1771). Compt. rend. de séanc. de la Soc. de Biolog. Paris T. XCII (1925) pp. 881—884.

menkomplexe in einigen Gegenden auch zu mehreren zusammenvorkommen, nicht genügend gegen das Auseinanderhalten dieser sprechen. Was die Übergänge anbetrifft, so sind durch solche auch die Linnéschen Arten, wie *P. patens* und *P. vulgaris* verbunden.

Die bisher[1]) unterschiedenen Unterarten lassen sich folgendermassen charakterisieren.

CLAVIS SUBSPECIERUM.

A. Folia basalia paucifida, dentibus (7) 17—30 (50), laciniis lanceolatis usque oblongis (3) 5—12 mm latis. Europa.
  a. Sepala violacea (rarius rosea vel albida).
    ssp. *latifolia* (Rupr.) m.

  aa. Sepala ochroleuca albidaque vel sulphurea.
    var. *albo-lutea* Zämels var. nova.

AA. Folia basalia multifida, dentibus (20) 30—80.
  a. F. b. laciniis lanceolatis 5—12 mm latis. Sepala ochroleuca albidaque vel sulphurea. Asia borealis (Ural).
    ssp. *uralensis* Zämels ssp. nova.

  aa. F. b. laciniis linearibus vel anguste lanceolatis 1—4 (10) mm latis.
    o. Sepala sulphurea vel ochroleuca. Asia borealis.
      + Planta foliis basalibus hysterantheis, laciniis ca 2—4 mm latis . . ssp. *flavescens* (Zuccar.) m.

      ++ Planta exilis, foliis basalibus subcoaetaneis, laciniis ca 1 mm latis., ssp. *angustifolia* (Turcz.) m.

    oo. Sepala violacea.
      + Folia basalia segmento intermedio sessile vel breve petiolulato. Europa. ssp. *Teklae* Zämels

      ++ F. b. segmento intermedio longe petiolulato, rarius sessile.
        1. Asia borealis (Altai) . ssp. *multifida* (Pritz.) m.

        2. America borealis . . ssp. *hirsutissima* (Britt.) m.

[1]) Nach Bearbeitung eines reicheren Materials aus Nordasien und Nordamerika wird die Zahl dieser sich noch vergrössern.

1. ssp. *latifolia* (Ruprecht) m.

Syn.: *Anemone patens* Linné, Species plantarum, ed. 1. (1753) p. 538 ex parte[1]); *Pulsatilla patens* Miller, The Gardeners Dictionary, ed. VIII, n. 4 (1768) ex p.; *Pulsatilla latifolia* Ruprecht in Bull. phys.-math. Acad. Pétersb. XII. (1854) p. 218; *Anemone patens* Hayek, Kritische Übersicht in Ascherson's Festschr. (1904) p. 459.

Die gewöhnliche europäische Rasse mit breit-und wenigzipfeligen Blättern[2]) und blau-violetten bis lila Blüten (Abb. 1 u. 10 b).

Abweichungen von der typischen Blütenfarbe kommen selten vor:

f. *atroviolacea* f. n. Sepala atroviolacea — mit schwarzvioletten Blütenhüllblättern. Lettland: bei Jaun-Kalsnava (Neu-Kalzenau) 9. V 1926 E. Zāmel HZ! 1 Exmpl.

f. *rubens* — mit rötlichen Blüten. Pritzel in Anemonarum revisio in Linnaea XV (1841) p. 581 führt sie für Preussen an: „In Borussia et Cassubia interdum floribus pulchre rubentibus, Breyn!"

f. *rosea* — mit rosa Blüten. West-Preussen: Stuhm, K. Forst-R. Rehhof b. d. Heidemühle 1864 C. J. v. Klinggräff (nach J. Abromeit, Fl. v. Ost- u. Westpreussen1898 p. 13). Lettland: Ebeles muiža (Ebelshof) b. Rīga 15. IV 1897 K. R. Kupffer HK № 4514! 1 Exmpl.

f. *albida* f. n. Sepala intus albida — mit innen weisslichen Blütenhüllblättern. Lettland: b. Rīga 22. IV 1918 HK № 25544! 1 Exmpl.; Ogre (Oger) am rechten Ufer d. Daugava (Düna) 19. IV 1925 Kānel HZ! 1 Exmpl.; Baltezers (Weissersee) b. Rīga 20. IV 1925 M. Puriņ HZ! 1 Exmpl. А. О. Зеленцовъ (A. O. Selenzof) in Scripta botan. Horti Univers. Imp. Petropol. III, 1 (1890) p. 230 erwähnt unter dem Namen var. *floribus albis* eine weissblühende Form von Wysokij-Dwor b. Troki b. Wilno in Polen. Pritzel l. c. p. 582 führt ähnliche Formen in Polen und Böhmen an: „in Polonia inter Varsoviam et Thoruniam floribus candidissimis, Peter Breyn", „in Bohemia hinc inde floribus albis atque plenis, Hackel".

var. *albo-lutea* Zāmels var. nova. Sepala ochroleuca vel albida. Differt a speciminibus asiaticis foliis basalibus paucifidis, dentibus ca 20—30, laciniis ca 5—12 mm latis, lanceolatis.

[1]) Liest man die in Linné, Species plantarum sich befindende Originaldiagnose der *Anemone* (*Pulsatilla*) *patens* L. und das Synonymenverzeichnis der Art, so sieht man klar, dass unter diesem Namen Linné beide, wie die in Europa verbreitete violettblütige („Pulsatilla polyanthos violacea"), so auch die in Sibirien vorkommenden gelbblütigen Rassen („flore majore dilute luteo patente", „habitat in Tobolsko Sibiriae") verstanden hat.

[2]) Hierher gehört auch var. *flaccida* Lasch aus Driesen in Neumark mit schmal- und wenigzipfeligen Blättern (Abb. 1, Fig. 10).

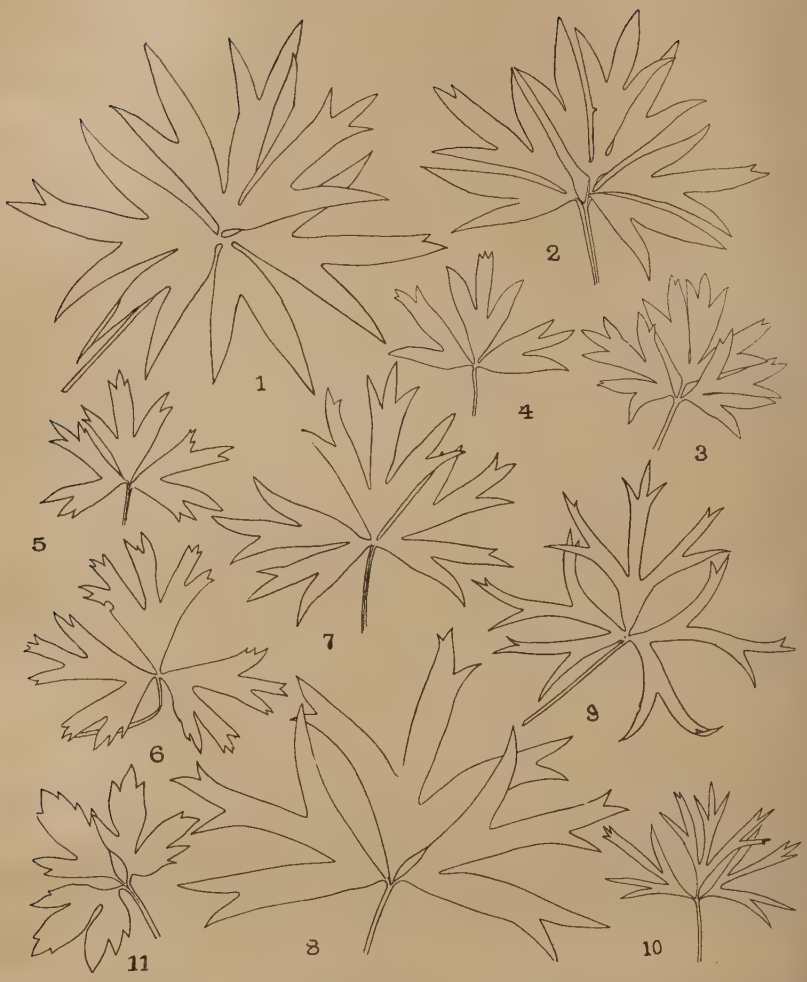


Abb. 1. Blattspreiteformen der ***Pulsatilla patens*** (L.) Mill. ssp. ***latifolia*** (Ruprecht) m. (1/2).

Fig. 1, 5, 6, 9. Lettland, Ogre (Oger) 5. X 1924. A. Zāmels HU.
„ 2. Lettl., Koknese (Kokenhusen) 25. VI 1906 P. Lackschewitz HL № 7291.
„ 3. var. ***subintegrifolia*** Lasch, Driesen, Lasch HB.
„ 4. Russland, Gouv. Archangelsk, Schenkursk 5/6 ? N. Kuznezow HT № 113.
„ 7. Lettl., zwischen Valmiera (Wolmar) und Strencis (Stackeln) 28. IX 1924 A. Zāmels HU.
„ 8. Lettl., Biķernieki (Bickern) bei Rīga 1924 A. Zāmels HU.
„ 10. var. ***flaccida*** Lasch, Driesen, Lasch HB.
„ 11. Lettl., Biķernieki 11. V 1921 A. Zāmels HU.

Russland, Gouv. Tschernigow, Bezirk Oster, bei Villa Lietkowsko-Dymer, im Kiefernwalde u. Kiefernwaldschlage auf der Fläche ca 15 Deset. (= 40,5 Akr) selten u. spärlich wachsend 10. 20. III 1901 und b. Chutor Zaljesje 22. III 1901 (Julian. St.) J. Ф. Сележинскій (J. F. Seleschinskij) sub *Anemone patens* var. *ochroleuca*, HT! 6 Exmpl. in blühendem Zustande mit reichlich vorhandenen alten vorjährigen Blättern.

Von der typischen violetten Form, mit welcher sie zusammen vorkommt, unterscheidet sich die Pflanze, nach dem Sammler, nicht nur durch die blassgelben bis weisslichen Blüten, sondern auch scharf durch die hell grünlichgelbe Stengelfarbe. Von den sibirischen gelben Rassen, zu welchen auch *Anemone patens* L. var. *ochroleuca* Sims gehört, ist sie aber durch die typischen breit- und wenigzipfeligen Blätter verschieden (Abb. 6, Fig. 1). Dieser Punkt ist der westlichste (31° O. v. Greenw.) zur Zeit bekannte Fundort einer gelbblühenden Form von *P. patens*, welche, nach S. I. Korshinsky[1]), weiter nach Westen vom Meridiane 18° O. v. Pulkowo (= 48° 19′ 39″ O. v. Greenw.) nicht mehr beobachtet worden war.

Im östlichen Teile des Europäischen Russlands kommt *P. patens*, nach Korshinsky[2]), ebenso häufig mit violetten, wie mit blassgelben Blüten vor. Es ist möglich, dass ein Teil der gelbblühenden Formen der von Korshinsky angeführten *Pulsatilla patens* var. *genuina* zur *P.* * *latifolia* var. *albo-lutea* gehört.

2. ssp. *Teklae* Zāmels.

Syn.: *Pulsatilla patens* var. b. *Wolfgangiana* Ed. Lehmann, Flora von Polnisch Livland (1895) p. 297 u. Nachtr. (I) z. Fl. v. Poln. Livl. (1896) p. 81; *Anemone Wolfgangiana* A. Hayek, Kritische Übersicht in Ascherson's Festschr. (1904) p. 460 ex parte (non *Anemone Wolfgangiana* Reichenb.); *Pulsatilla Teklae* Zāmels in Compt. rend. de séanc. de la Soc. de Biolog. Paris T. XCII (1925) p. 880.

Exsicc.: Dr. E. Woļoszczak, Flora polonica exsiccata № 401, Lithuania, Pryciuny, distr. Vilna, fl. 27. IV, fol. 30. VIII 1895 Tekla Symanowiczówna sub *Pulsatilla Wolfgangiana*, HB! HT! HK!

[1]) С. И. Коржинскій, Флора востока Европейской Россіи, Томскъ (1892) bei W. Taliew, Essai d'études de l'origine des espèces dans la nature vive (russisch), Kharkow (1915) p. 101.

[2]) S. I. Korshinsky, Tentamen Florae Rossiae orientalis, id est provinciarum Kazan, Wiatka, Perm, Ufa, Orenburg, Samara partis borealis atque Simbirsk in Mémoir. de l'acad. imp. de sc. St.-Pétersbourg VIII-e sér. Vol. VII № 1 (1898) p. 4.

Abb. 2. Blattspreiteformen der ***Pulsatilla patens*** (L.) Mill. ssp. ***Teklae*** Zāmels (1/2).

Fig. 1—4, 7—9. Polen, Bez. Wilno, zwischen Santoka und Bezdany (1,4,8 — bei Majkuny, № 4756; 2,3,9 — zwischen Dolnie et Skirsobol, № 4760; 7 — zwischen Bezdany und Bezdanajlesi-, № 4764) 20. IX 1924 A. Zāmels HU.

Fig. 5. Lettland, bei Klopmansrode (Liginischki) unweit Grīwa bei Daugavpils (Dünaburg) VII 1893 K. R. Kupffer HK № 2351.

Fig. 6. Polen, Bez. Wilno, Nowe-Swentciany 21. IX 1924 A. Zāmels HU № 4769.

Für das Gebiet zwischen Daugavpils (Dünaburg) in Lettland und Wilno in Polen charakteristische Rasse mit schmal- und vielzipfeligen Blättern und blauvioletten Blüten (Abb. 2, 3 u. 10b).

In Lettland ist *P.* **Teklae* bisher nur aus der Umgebung von Daugavpils bekannt: Kiefernwälder um D., 11. VI 1884 fruct. matur., 23. V 1886 u. 15. V 1889 E. Lehmann sub *P. patens*, HN № 484! sandiger Kiefernwald b. d. Festung D., 7. VIII 1894 K. R. Kupffer sub *P. patens* f. *Krylowiana*, HK № 2354! In Polen, distr. Wilno (siehe auch oben): Nowe-Swentciany 21. IX 1924 A. Zāmels HU № 4769!! Santoka, Majkuny prope Pryciuny, Dolnie - Skirsobol, Bezdanajlesie — Bezdany 20. IX 1924 A. Zāmels HU №№ 4750!! 4756!! 4760!! u. 4764!!

Die Unterart hat vielleicht grössere Verbreitung. Zu *P.* **Teklae* gehören, nach der Diagnose, vielleicht auch die bei H. Sapałowicz, Conspectus Florae Galiciae criticus, Vol. II (1908) p. 240 unter dem Namen *P. patens* a) *Wolfgangiana* beschriebenen Pflanzen von Sandomierska Puszcza und Orliska in Rzeczowsk in Polen, auch die bei Шмальгаузенъ (Schmalhausen), Флора юго-западной Россіи (1886) p. 6 und П. Н. Наливайко (P. N. Naliwaiko), Catal. plant. in Trav. de la Soc. de nat. à l'Univ. Imp. de Kharkow (1899) p. 98 für die Umgebung von Charkow in Russland unter dem Namen *Anemone patens* β. *Wolfgangiana* angeführte Form.

Da diese Rasse bisher mit *P. Wolfgangii* Besser verwechselt worden ist, bringe ich hier eine ausführliche Besprechung der beiden Formen.

Mit dem Namen *Pulsatilla Wolfgangiana* oder *Anemone Wolfgangiana* sind ganz heterogene Formen bezeichnet und identifiziert worden. In der polnischen und russichen Literatur werden unter diesem Namen meist schmalzipfelige Formen von *P. patens* angeführt, in der skandinavischen dagegen der Bastard zwischen *P. pratensis* (L.) Mill. und *P. patens*. *Pulsatilla Wolfgangii* ist mit einer recht grossen Anzahl von Formen identifiziert worden[1]). Es sind dieses: *P. Halleri* (All.) Willd. ssp. *villosissima* (Pritzel) m., *P. Halleri* ssp. *styriaca* (Pritz.) m., *P. patens* ssp. *hirsutissima* (Britton) m., *P. patens* ssp. *flavescens* (Zuccarini) m., *P. pratensis*, *P. Hackelii* Pohl etc.

A. Hayek führt in seiner „Kritischen Übersicht über die *Anemone*-Arten aus der Section *Campanaria* Endl." (1904) *A. Wolfgangiana* als eine selbständige Art mit der Verbreitung in der Umgebung von Wilno an. Seine Belege sind:

[1]) Siehe E. Huth, Über Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten in der Nomenklatur der Gattung *Pulsatilla* in Engler's Botan. Jahrb. XXII (1897) pp. 582—592.

1) die Abbildung der *Anemone Wolfgangiana* in Reichenbach, Iconographia botanica seu plantae criticae, Vol. IV, tab. 351 (1826),

2) die Herbarpflanze der als *Pulsatilla Wolfgangiana* bezeichneten Form in Rehmann u. Wołoszczak, Flora Polonica exsiccata Nr. 401 (1895).

Abb. 3. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. ssp. *Teklae* Zämels (1/3).

Lithuania, Pryciuny, distr. Vilna, fl. 27. IV, fol. 30. VIII 1895 Tekla Symanowiczówna in E. Wołoszczak, Fl. polon. exsicc. № 401 sub *Pulsatilla Wolfgangiana*, HB. Nach A. Zämels in Compt. rend. de séanc. de la Soc. de Biolog. Paris T. XCII (1925) p. 879, Fig. 1.

Vergleicht man beide Pflanzen, so sieht man klar, dass man es mit zwei ganz verschiedenen Formen zu tun hat. Die bei Reichenbach abgebildete Pflanze hat zur Blütezeit schon ziemlich gut entwickelte Laubblätter, welche dabei vom palmatopinnaten bis pinnaten Typus sind. Die Exemplare in Rehmann u. Wołoszczak gehören dagegen Pflanzen an, deren Laubblattentfaltung erst nach dem Aufblühen stattfindet und deren Blätter vom typisch palmaten Typus sind.

Der Namen *Pulsatilla Wolfgangiana*, richtiger *P. Wolfgangii*, stammt von Besser (im Briefe). Diese Form ist zum ersten Mal bei Wilno von Ant. Melthier gefunden und von

Prof. Wolfgang präpariert und nebst einer Abbildung Besser zugesandt worden. Die Abbildung des Exemplares ist in Reichenbach's Iconographia botanica, l. c. gebracht worden. Daselbst p. 41 befindet sich auch die Originaldiagnose von *Pulsatilla Wolfgangii* Besser: „*Anemone Wolfgangiana*: (*Pulsatilla*): flore erecto, foliis ternatis et quinatim-pinnatis, foliolorum laciniis ternatis linearibus rectis. R[1])". Somit ist diese Abbildung gleich auch die Abbildung der Original-Pflanze, des sogenannten Typus dieser Art.

Abb. 4. *Pulsatilla Wolfgangii* Besser (1/3).
Polen, Wilno, im Herb. Gorski sub *Pulsatilla vilnensis*, HV.

Rutger Sernander[2]) in „Om *Pulsatilla Wolfgangiana*" in Botaniska Notiser I (1891) p. 34 weist darauf hin, dass man es hier mit einem Bastard zwischen *P. patens* und *P. pratensis* zu tun hat, mit welchen Arten *P. Wolfgangiana* spärlich bei Tomklint auf Gotland vorkommt. In einen Garten verpflanzt, gab die Pflanze im Gegensatz zu den beiden Stammarten nie völlig entwickelte Carpelle. Die Beschreibung und die Figur in Reichenbach l. c. stimmen mit der Gotlandsform völlig überein. Ich kann Sernander's Auffassung, dass in Reichenbach's Iconographia abgezeichnete *P. Wolfgangii* wirklich eine Bastardform zwischen

[1]) R. = Reichenbach (A. Z.).

[2]) Vgl. auch F. J. Ruprecht, Bericht über eine botanische Reise im Gouvern. St.-Petersburg, Bull. phys.-math. Ac. St. Pétersb. XII (1854) p. 218.

P. pratensis und *P. patens* ist, nur zustimmen. Die abgebildete blühende Pflanze nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden Arten *P. pratensis* und *P. patens* ein und sie hat, wie das für den Bastard zwischen diesen Arten charakteristisch ist, zur Blütezeit schon ziemlich gut entwickelte Laubblätter, welche dabei vom palmato-pinnaten bis pinnaten Typus sind. In der Umgebung von Wilno, wo die beiden Elternpflanzen— *P. patens* und die blassviolette *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Ruprecht 1854 l. c. pr. sp.) m. oft nebeneinander wachsen, kommt diese Form nur vereinzelt vor.

Vollkommen identisch mit *P. Wolfgangii* Besser ist *Pulsatilla vilnensis* Gorski in Fl. lith. (zwei Exemplare im Herbarium Gorski im Botan. Institute d. Universit. Stef. Bator. in Wilno, Abb. 4).

Der Namen *Pulsatilla Hackelii* Pohl bezieht sich auf den Bastard zwischen *P. patens* und der schwarzvioletten *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *nigricans* (Störck 1771 pr. sp.) m. Diese Form ist zum ersten Mal in den Mittelgebirgen Nordböhmens auf dem Berge Radischken bei Leitmeritz von Prof. oecon. Hackel im Jahre 1808 gefunden und von Pohl in Tentam. fl. Bohem. II (1815) p. 213 unter dem obengenannten Namen beschrieben worden. Von der ähnlichen *P. Wolfgangii* unterscheidet sich *P. Hackelii* durch die dunkel- bis schwarzviolette Blütenfarbe.

Um Klarheit in der Frage über *Pulsatilla Wolfgangii* zu gewinnen und die mit diesem Namen bezeichneten Formen in loco classico zu studieren, habe ich zwei Exkursionen in das Gebiet zwischen Daugavpils (Dünaburg) in Lettland und Wilno in Polen in den Jahren 1923 und 1924 unternommen. Dort habe ich die von Rehmann u. Wołoszczak in Flora polonica exsiccata unter dem Namen *Pulsatilla Wolfgangiana* herausgegebene Pflanze in grossen Massen, und meist stellenweise ausschliesslich diese, gesehen und für das Herbarium, sowie für die Kultur in vielen Exemplaren eingesammelt. Sie wächst dort in jungen lichten Kiefernwäldern mit *Calluna vulgaris*. Zusammen mit dieser Form wuchs, meist untypisch ausgebildet, *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.) m. und sehr zerstreut auch *P. pratensis* (L.) Mill. Dass es sich hier um einen Bastard zwischen *P. pratensis* und *P. patens* handeln könnte, ist ausgeschlossen, denn die Bastarde zwischen diesen Arten, wie das Ed. Janczewski[1]), experimentell nachgewiesen hat, sind ganz steril und nehmen eine Mittelstellung zwischen den Elternarten ein, während die betreffende Form fertil ist und, nach den

[1]) Ed. Janczewski, Mięszance Zawilców. Część II. (Les hybrides du genre Anemone. II. partie). Bull. intern. de l'acad. de scienc. de Cracovie (1889) pp. XXIV—XXVIII.

Beobachtungen im hiesigen Botanischen Garten, nach allen Merkmalen völlig zur *P. patens* gehört. Diese von *P. Wolfgangii* Besser verschiedene Rasse habe ich nach der Sammlerin dieser Pflanze für das genannte Exsikkat Frl. Tekla Symanowiczówna, als *Pulsatilla Teklae* benannt.

*P. *Teklae* ist der altaïschen *P. patens* (L.) Mill. ssp. *multifida* (Pritzel) m. sehr ähnlich. Bei den Blättern der letzteren tritt aber die stielartige Verlängerung des Endabschnittes meist viel stärker als bei der ersten hervor.

In Tentamen Florae Rossiae orientalis (1898) p. 4 ist von Korshinsky unter dem Namen *Pulsatilla patens* var. *Krylowiana*[1]) eine Form mit sehr schmalen (ca 1 mm breiten) Blattabschnitten beschrieben worden. Die Form wächst reichlich in trockenen sandigen Kiefernwäldern im östlichen Teile des Europäischen Russlands im nordwestlichen Teile des Gouv. Kasan („distr. Tzarewokoschajsk prope Studenij Klucz, paludes Babji et ad fl. Iletj"). Da aber im betreffenden Gebiete *P. patens*, nach Korshinsky l. c., in gleichem Masse wie mit violetten, so auch mit gelben Blüten verbreitet ist, bin ich über die Zugehörigkeit dieser Form nicht im Klaren. Nach der Diagnose steht sie deutlich der *P. patens* (L.) Mill. ssp. *flavescens* (Zuccarini) m. näher, als der *P. *Teklae*, bei welcher die Blattabschnitte breiter sind und sehr selten nur 1 mm in der Breite messen.

3. ssp. *uralensis* Zämels ssp. nova.

Folia basalia multifida, dentibus ca 30—50, laciniis lanceolatis usque oblongis ca 5—12 mm latis. Sepala ochroleuca vel sulphurea albidaque inde dorso subroseo vel dilute violaceo.

Exsicc.: Herbarium Florae Rossicae a Museo Botanico Academ. Imper. Sc. Petropolitanae editum, Fasc. XXIV № 1151 sub *Anemone patens* var. *ochroleuca*, prov. Perm, pr. urb. Ekatherinburg 28. IV—10. V fl. et 13—20. VI 1901 fruct. submat. O. Clerc cum discipulis HB! HT! HK! Dasselbe Ex Herbario horti botanici Jurjevensis (Dorpatensis) sub *Anemone patens* var. *intermedia*, HB! HT! HK!

Diese im Ural verbreitete hochwüchsige Rasse mit breit- und wenigzipfeligen Blättern und gelben bis gelblichweissen Blüten nimmt eine Mittelstellung zwischen der sibirischen *P. patens* ssp. *flavescens* (Zucc.) m. und der europäischen *P. patens* ssp. *latifolia* (Rupr.) var. *albo-lutea* m. ein (Abb. 6, Fig. 2—7 u.

[1]) Bei A. Hayek, Kritische Übersicht (1904) p. 459 als Synonym der *Anemone angustifolia*.

Abb. 5 u. 10 b.)[1]) In der Umgebung von Jekaterinburg im Gouv. Perm, wo diese Rasse auf Anhöhen und in lichten Kiefernwäldern auf granit-lehmigen Boden sehr verbreitet ist, traf sie Onisimus Clerc, der gute Kenner der Flora des Urals und der Sammler dieser Pflanze für die beiden obenge-

Abb. 5. ***Pulsatilla patens*** (L.) Mill. ssp. ***uralensis*** Zämels ssp. nova (1/3).

Ural, prov. Perm, pr. urb. Ekatherinburg 13—20. VI 1901 O. Clerc in Herbar. Fl. Rossicae a Museo Botan. Acad. Imp. Sc. Petropol. ed., Fasc. XXIV № 1151 sub ***Anemone patens*** var. ***ochroleuca*** (mit Blättern — HK) und Ex Herbar. hort. botan. Jurjevensis (Dorpatensis) sub ***A. patens*** var. ***intermedia*** (mit Blüten — HT).

nannten Exsikkate, nur mit gelben bis gelblichweissen Blüten an. Dunkelblau- oder violettblühende Pflanzen hat er dort, wie das auf der Etikette vermerkt ist, nicht gefunden.

[1]) Zwischen den typischen Exemplaren befinden sich auch solche, bei welchen die Blätter breit- und wenigzipfelig und sehr ähnlich (? identisch) der ***P. patens*** ssp. ***latifolia*** var. ***albo-lutea*** sind (Abb. 6, Fig. 3).

In Anemonarum revisio in Linnaea XV (1841) p. 581 ist von A. Pritzel nach den Exemplaren Lessing's vom Ural (HB) unter dem Namen *Anemone patens* var. *elongata* eine Form beschrieben worden, welche vielleicht als besondere Unterart bezeichnet werden sollte. Die blühenden Pflanzen sind ziemlich hoch, die Blütenhüllblätter sind rosa und bleiben noch längere Zeit nach dem Abfallen der Staubblätter am Blütenboden befestigt, die Blätter sind mit schmalen Zipfeln versehen.

Identisch mit dieser Form ist ein Exemplar im Herbarium Tartu (Dorpat) in Eesti, welches H. Кузнецовъ (N. Kuznezow) am Ostabhange des Nordurals im Gouv. Perm im Bezirk Werchnje-Turje beim Dorfe Nikito-Iwdjelskoje auf kalkigen Felsen V 1887 sub *Puls. pat.* β. *Wolfgangiana* eingesammelt hat (HT № 193!). Die blühende Pflanze ist 24 cm hoch, die rosaweissen Blütenhüllblätter ca 45 mm lang und ca 20 mm breit, die Staubblätter sind schon abgefallen.

Hierher gehört vielleicht auch die rosablütige Form, welche Pallas, nach Korshinsky, Tentam. Fl. Ross. orient. (1898) p. 4, zwischen der Stadt Tscheljabinsk und dem Fluss Irtysch in Westsibirien gesehen hat. In Zentralsibirien, in den Wiesensteppen südlich von Tomsk, ist *P. patens* mit weissen und rosa Blüten, nach Korshinsky, Флора востока Европ. Россіи (1892) bei Taliew (1915), sehr häufig. Mit rosa und weissen Blüten ist *P. patens* auch bei Archangelskoje im Gouvern. Samara unweit Wolga von Weesenmeyer, nach Korshinsky (1898) l. c. p. 4—5, beobachtet, aber sehr selten. Leider habe ich kein Exemplar der rosablütigen *P. patens* von diesen Gegenden gesehen und deshalb kann ich nichts Sicheres über die Zugehörigkeit dieser Formen sagen.

4. ssp. *flavescens* (Zuccarini) m.

Syn.: *Anemone flavescens* Zuccarini in Regensb. Zeit. I (1826) p. 371 et in Pritzel, Anemonarum revisio in Linnaea XV (1841) p. 585; *Pulsatilla hirsutissima* var. *flavescens* E. Huth in Engler's Botan. Jahrb. XXII (1897) p. 588.[1])

Diese mit schmal- und vielzipfeligen Blättern und schwefelgelben bis gelblichweissen Blüten versehene Rasse ist die verbreitetste in Sibirien (Abb. 6, Fig. 8).

Um Omsk (locus classicus!) ist sie, nach Pritzel (1841) l. c., sehr häufig: „crescit frequentissime in Sibiriae pratis aridis circa Omsk". Im Herbarium der Universität Tartu (Dorpat) in Eesti befinden sich von diesem Punkte mehrere Exemplare der Pflanze. Neben den typischen Exemplaren, bei welchen die

[1]) Bei A. Hayek, Kritische Übersicht (1904) ist *Anemone flavescens* Zuccar. nicht angeführt.

Abb. 6. Blattspreiteformen der gelbblühenden Rassen der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (1/2).

Fig. 1. *P. p.* ssp. *latifolia* (Rupr.) m. var. *albo-lutea* Zämels var. nova, Russland, Gouv. Tschernigow, Bez. Oster, bei Lietkowsko-Dymer 10 — 20. III 1903 J. Ф. Сележинскій (J. F. Seleschinskij) HT.

Fig. 2—7. *P. p.* ssp. *uralensis* Zämels ssp. nova, Ural, Prov. Perm, pr. urb. Ekatherinburg 13—20. VI 1901 O. Clerc in Herbar. Fl. Rossicae a Museo Botan. Acad. Imp. Sc. Petropol. ed., Fasc. XXIV № 1151 sub *Anemone patens* var. *ochroleuca* (Fig. 3 — HT, Fig. 5 — HK) und Ex Herbar. hort. botan. Jurjevensis .(Dorpatensis) sub *A. patens* var. *intermedia* (Fig. 2, 4, 6 u. 7—HT)

Fig. 8. *P. p.* ssp. *flavescens* (Zuccarini) m., Westsibirien, Omsk 11. IV—1.VI, 1901 H. E. Збруевъ (N. E. Sbrujef) HT).

Fig. 9—11. *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczaninow) m., Nordsibirien, auf Morcha bei Jakutsk. 25 V u. 18. VI 1910 T. O. Юринскій (T.O. Jurinskij) HT.

Blätter erst nach der Blütenentfaltung erschienen sind[1]), liegen auch solche vor, bei welchen die Blätter zusammen mit den Blüten sich entfaltet haben[2]). Ausschliesslich mit gelben Blüten[3]) kommt *P. patens*, nach mündlicher Mitteilung meines Kollegen P. Galenieks, Privatdozenten an der hiesigen Universität, ausser in der Umgebung von Omsk, noch in der ganzen Baraba-Steppe zwischen Omsk und Tomsk vor. Um Irkutsk ist *P. patens*, nach T. Karo (1888), „sehr selten blau, nur gelbblühend".

5. ssp. *angustifolia* (Turczaninow) m.

Syn.: *Pulsatilla angustifolia* N. Turczaninow in Bull. Soc. Imp. Moscou (1840) p. 61; *Anemone angustifolia* A. Hayek, Kritische Übersicht in Ascherson's Festschr. (1904) p. 459 ex parte.

Die Exemplare der *Pulsatilla angustifolia* Turcz. aus dem Herbarium Turczaninow, welche „in arenosis prope Jacutiam" (locus classicus!) 1835 eingesammelt sind und im Hauptherbarium des Botanischen Gartens in Leningrad (Petersburg) in U.S.S.R. liegen[4]), so auch die mit diesen vollkommen identischen Pflanzen, welche T. O. Юринскій (T. O. Jurinskij) in der Umgebung von Jakutsk auf Morcha 25. V im blühenden Zustande und 18. VI 1910 (Greg. St.) mit Früchten sub *Puls. pat.* var. *Wolfgangiana* eingesammelt hat und welche sich im Herbarium der Universität Tartu (Dorpat) in Eesti befinden, stehen sehr nahe der *P. patens* ssp. *flavescens* (Zuccar.) m. Die Pflanzen sind in allen Teilen kleiner und graziler als typische Exemplare der *P. *flavescens* aus Omsk. Die kleinen gelben Blüten erscheinen meist zusammen mit den Blättern und sind oft halbnickend. Die Blattabschnitte sind nur ca 1 mm breit (bei *P. *flavescens* meist 2—4 mm (Abb. 6, Fig. 9—11 u. Abb. 7 u. 10-b). Diese Form kommt, nach Turczaninow l. c., vor: „prope urbem Jakutiam et ulterius ad oram Ochotensem".

[1]) Omsk, junger Birkenwald zwischen der Stadt und den Kasernen am Bahnhof 11. V 1906 R. Wirin sub *Anem. pat.* var. *ochroleuca*, HT! blühende Exemplare mit alten vorjährigen Blättern.

[2]) Omsk, Steppe und Birkenhain, sehr viel, 11. IV — 1. VI 1901 H. E. Збруевъ (N. E. Sbrujef) sub *Puls. pat.*, HT! ein blühendes und ein halbreife Früchte tragendes Exemplar (Abb. 6 Fig. 8).

Hierher gehört vielleicht auch *Anemone patens* β. *ochroleuca* J. Sims in S. Curtis, The Botanical Magazin (1818) Icon color. No 1994 (mit Text) Die abgebildete sibirische Pflanze hat zur Blütezeit schon ziemlich gut entwickelte Laubblätter mit schmalen Blattabschnitten. Die Blüten sind gelblichweiss.

[3]) Die Formen mit blauen oder violetten Blüten kommen bei Omsk sehr selten vor.

[4]) Für die liebenswürdige Zusendung der authentischen Exemplare der *P. angustifolia* Turcz. zur Untersuchung spreche ich hier der Verwaltung des Botanischen Gartens in Leningrad meinen besten Dank aus.

Abb. 7. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. ssp. *angustifolia* (Turczaninow) m. (1/3). Nordsibirien, auf Morcha bei Jakutsk 25. V. u. 18. VI 1910 T. O. Юринскій (T. O. Jurinskij) HT.

6. ssp. *multifida* (Pritzel) m.

Syn.: *Pulsatilla patens* Ledebour, Flora altaica (1830) p. 368; *Anemone patens* var. *multifida* Pritzel, Anemonarum revisio in Linnaea XV (1841) p. 581; Hayek, Kritische Übersicht in Ascherson's Festschr. (1904) p. 459 ex parte.

Exsicc.: I. Dörfler, Herbarium Normale № 4402, Asia, ditio Amurica, in silvis apertis montium prope „Zejskaja Pristan" ad flumen „Zea" V et VI 1899 F. Karo sub *Anem. pat.* HT! Dasselbe in I. Dörfler, Plantae Amuricae et Zeaënses № 428 sub *Puls. pat.* HT!

Charakteristische altaïsche Rasse mit schmal- und vielzipfeligen Blättern und blauvioletten Blüten. Der Endabschnitt des Blattes sitzt meist auf einem bis 2 cm langen Stiel (Abb. 8 u. 10-b).

Ausser dem Altai habe ich ähnliche Exemplaren noch aus dem Baikalgebiet, dem Amurland und der Nordmandschurei gesehen. Im Vergleich mit *Pulsatilla patens* ssp. *flavescens* (Zucc.) m. hat sie ein viel kleineres Verbreitungsgebiet. Im Bezug auf die geographische Sonderung sind die Verhältnisse zwischen der violetten altaïschen *P. *multifida* (Pritzel) und der gelben nordsibirischen *P. *flavescens* (Zucc.) ähnlich denen zwischen

Abb. 8. Blattspreiteformen der ***Pulsatilla patens*** (L.) Mill. ssp. ***multifida*** (Pritzel) m.(1/2).

Fig. 1—4. Südsibirien, Altai, bei Ustj-Kamenogorsk 1921 P. Galenieks, kultiviert im Botan. Gart. d. Univers. Rīga.
Fig. 5—7. Ditio Amurica, pr. „Zejskaja Pristan" ad flumen „Zea" V et VI 1899 F. Karo in I. Dörfler, Herb. Norm. № 4402 sub ***Anemone patens*** (Fig. 5 u. 6) und Plantae Amuricae et Zeaënses № 428 sub ***Pulsatilla patens*** (Fig. 7) HT.
Fig. 8. Flora Altaica, Ledebour HT.
Fig. 9. Baikal, Kuznezow HT.

der schwarzvioletten mitteleuropäischen *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *nigricans* (Störck) m. und der blassvioletten nordeuropäischen *P. pratensis* ssp. *Breynii* (Ruprecht) m. Unten ist eine Skizze der geographischen Separation der *P. *flavescens* und *P. *multifida* in Zentralsibirien angeführt (Abb. 9). Die Karte habe ich nach Literaturangaben (Pritzel, Korshinsky, Ledebour, Krylow etc.), dem Herbarium der Universität Tartu und den persönlichen Beobachtungen in den betreffenden Gebieten des Herrn Privatdozenten P. Galenieks v. 1920—1921 zusammengestellt. Im Gebiete Barnaul—Kulunda Steppe — Beljagatsch Steppe—Smeinogorsk weist *P. patens* die grösste Variabilität in der Blütenfarbe auf. Dort kommen ausser gelben und violetten, noch weisse und rosa Blütenfarben nebeneinander im bunten Gemisch vor. Nördlich davon, zwischen Omsk und Tomsk in der Steppe Baraba, ist nur die gelbe (*P. *flavescens*) und südlich davon, im Altai Gebirge von Ustj-Kamenogorsk an, nur die violette Rasse (*P. *multifida*) verbreitet.

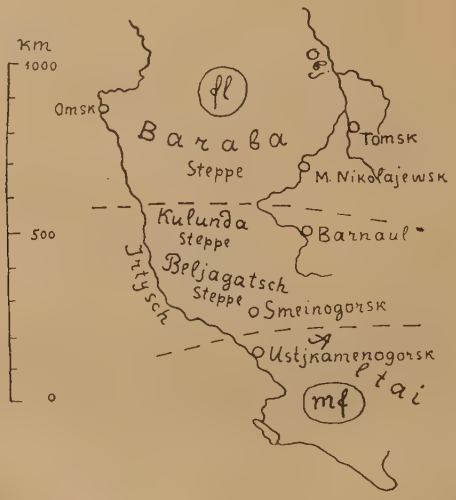


Abb. 9. Skizze der geographischen Separation der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. ssp. *flavescens* (Zuccar.) m. — (fl) und *P. p.* ssp. *multifida* (Pritzel) m. — (mf) in Zentralsibirien.

Im Botanischen Garten der Universität zu Rīga wurden Samen ausgesät, welche Herr Privatdozent P. Galenieks 1921 im Altai bei Ustj-Kamenogorsk sammelte. Die aus den Samen gezogenen Pflanzen erwiesen sich als *P. patens* ssp. *multifida* (Pritz.) m.

7. ssp. *hirsutissima* (Pursh) m.

Syn.: *Clematis hirsutissima* Pursh, Fl. Amer. sept. II (1814) p. 385; *Anemone Ludowiciana* T. Nuttal, The genera of North American plants II (1818) p. 20; *Anemone Nuttalliana* De Candolle, Syst. I (1818) p. 193; *Pulsatilla hirsutissima* Britton in Ann. New-York Acad. Scienc. VI (1891) p. 217; *Anemone hirsutissima* Mac Millan, The Metasperma of the Minnesota Valley (1892) p. 239.

Eine in Nordamerika verbreitete Rasse mit schmal- und vielzipfeligen Blättern und violetten Blüten. Von den sibirischen *P. *flavescens* (Zucc.) und *P. *multifida* (Pritz.) unterscheidet sie sich durch eine etwas andere Blattzerschlitzung (Abb. 10-b).

Figurenerklärung der Abb. 10-a.

Pulsatilla Halleri (All.) Willd. ssp. ***slavica*** (Reuss) m.: 1) Hungaria, Comit. Czepes, in monte „Baba" inter „Szepcsteplic" e „Lucsivna" V 1911 E. G. Nyárády in Herb. Norm. Dörfler № 5402 HB; 2) Carpathen, um Hradek 6. 68. R. Fritze HB.

P. H. ssp. ***styriaca*** (Pritz.) m., Stiria, prope Stübing, Ferd. Graf. HB.

P. H. ssp. ***villosissima*** (Pritz.) m., Zermatt, Valais, Suisse VI 1876 F. O. Wolf ex HB in HZ.

Pulsatilla vulgaris (L.) Mill. ssp. ***grandis*** (Wender.) m., Hungaria, Gukanec, VIII 1901 Sámuel Kupčok HK.

P. p. ssp. ***polonica*** (Błocki) m., Galicia, Krzywczyce pr. Legsolim, loco „Chonnec" dicto 1889 Błocky HB.

P. p. ssp. ***germanica*** (Błocki) m., Kissingen 21. V 1895 H. Honig-Jonas ex HB in HZ.

Figurenerklärung der Abb. 10-b.

Pulsatilla chinensis (Bunge) Regel: 1) China, Pekin, Bretschneider ex herb. hort. Petropol. in HB; 2) China, Tsingtau (Kiau-tschou) am Strande maniba schésc 20. 4. 1899 Nebel HB; 3) China, Peking, westl. Gebirge V 1881 iter Warburgianum № 6981 HB.

Pulsatilla vernalis (L.) Mill., Danmark, Bjørvlund Hede v. Holsted V 1915 Larzen HD.

Pulsatilla ajanensis Regel et Tiling, Ajan, Tiling HB.

Pulsatilla patens (L.) Mill. ssp. ***latifolia*** (Rupr.) m, Lettland, zwischen Valmiera (Wolmar) und Strencis (Stackeln) 28. IX 1924 A. Zāmels HU.

P. p. ssp. ***uralensis*** Zāmels ssp. nova, Ural, Prov. Perm, prope urb. Ekatherinburg 13—20. VI 1901 O. Clerc in Herb. Fl. Rossicae a Mus. Bot. Acad. Imp. Sc. Petropol. ed. Fasc. XXIV № 1151 sub *Anemone patens* var. *ochroleuca*, HK.

P. p. ssp. ***Teklae*** Zāmels, Lithuania, Pryciuny, distr. Vilna 30. VIII 1895 Tekla Symanowiczówna in E. Wołoszczak, Fl. polon. exsicc. № 401 sub ***Pulsatilla Wolfgangiana,*** HB.

P. p. ssp. ***multifida*** (Pritz.) m., Südsibirien, Altai, bei Ustj-Kamenogorsk 1921 P. Galenieks, kultiv. im Botan. Gart. d. Univers. Rīga.

P. p. ssp. ***angustifolia*** (Turczan.) m., Sibiria, in arenosis circa Jacutiam 1835 ex hb. Turczaninowiano № 402 in herb. hort. Petropolit.

P. p. ssp. ***hirsutissima*** (Pursh) m., Illinois 1874 J. L. Williams HB.

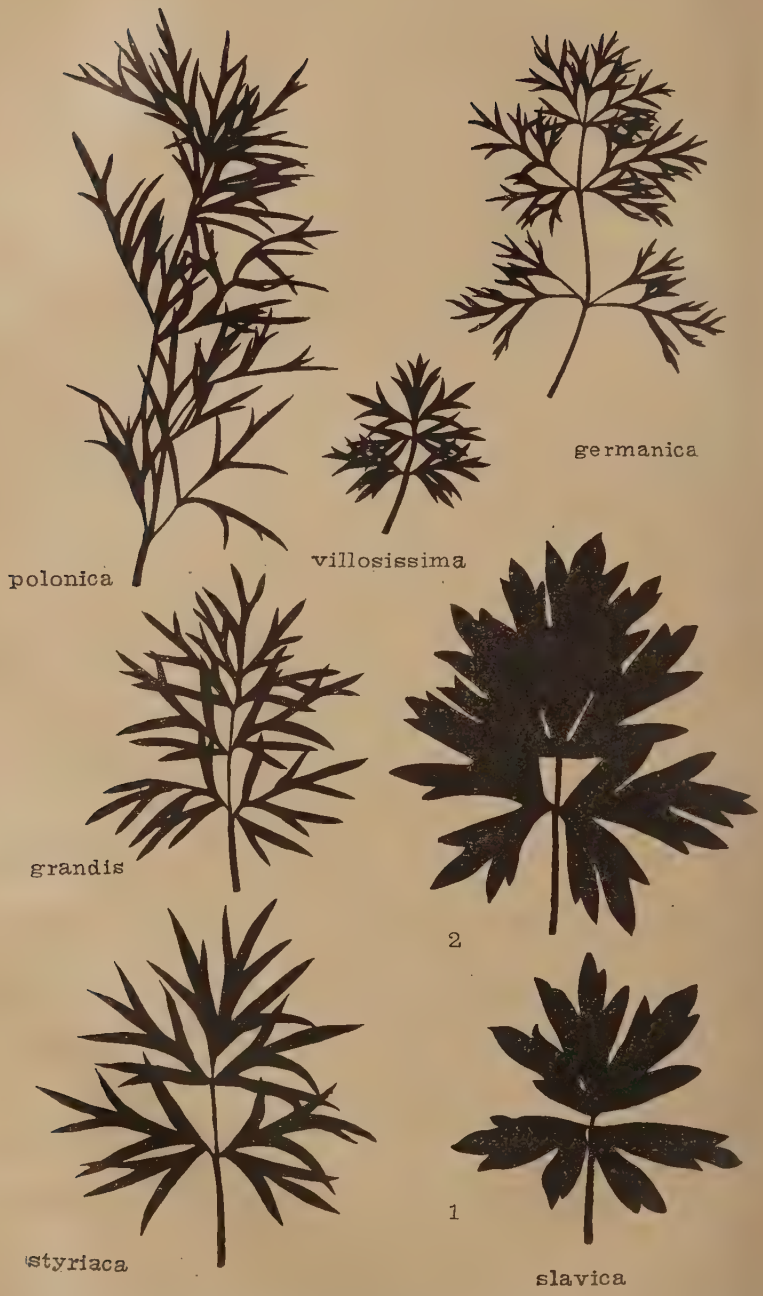


Abb. 10-a. Blattspreiteformen der Rassen der *Pulsatilla Halleri* (All.) Willd. und *P. vulgaris* (L.) Mill. (1/2). (Figurenerklärung p. 101).

Abb. 10-b. Blattspreiteformen der Rassen der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. und der Arten *P. chinensis* (Bunge) Regel, *P. vernalis* (L.) Mill. und *P. ajanensis* Regel et Tiling (1/2). (Figurenerklärung p. 101).

Die verwandtschaftlichen Beziehungen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den besprochenen Rassen der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. untereinander und den nächstverwandten Arten der Gattung werden durch den beigelegten „Stammbaum" (Abb. 12), die Tabelle der Blattspreiteformen der betreffenden Rassen und Arten (Abb. 10) und die Skizze der Verbreitung der Rassen der sp. coll. *Pulsatilla vulgaris* (Hayek) m. in Europa (Abb. 11) illustriert

Am nächsten verwandt ist *P. patens* mit der mitteleuropäischen *Pulsatilla Halleri* (All.) Willd. Die beiden Arten verbindet die in den West- und Mittelkarpathen verbreitete *P. Halleri* ssp. *slavica* (Reuss) m. Die letztere unterscheidet sich von der *P. patens* ssp. *latifolia* (Rupr.) m. hauptsächlich durch den in allen Teilen kräftigeren Wuchs und die mehr zerschlitzten Blätter, bei welchen das Endsegment auf einem $1-1^1/_2$ ($3^1/_2$) cm langen Stiel sitzt. Die Pflanze ist bald mit *P. patens* (Wahlenberg 1814, Huth 1897, Hegi), bald mit *P. Halleri* ssp. *styriaca* (Pritzel) m. vereinigt (Pritzel 1841, Szontagh 1863, Simonkai 1906), bald als selbständige Art angeführt worden (Reuss 1853, Hayek 1904). Da der Zusammenhang der *P. *slavica* mit der für Steiermark charakteristischen meist nur durch schmälere Blattabschnitte verschiedenen *P. *styriaca* viel enger ist, als mit *P. *latifolia*, ist sie hier der *P. Halleri* untergeordnet.

Alle drei Unterarten der *P. Halleri* — *P. *slavica*, *P. *styriaca* und die westalpine *P. Halleri* ssp. *villosissima* (Pritzel) m. resp. die typische *P. Halleri* Rasse — bilden eine Progressionsreihe in der weiteren Enwicklung des pinnaten Blattypus, welcher bei der nächstverwandten *Pulsatilla vulgaris* (L.) Mill. durch die *P. v.* ssp. *grandis* (Wenderoth) m. und *P. v.* ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarntheim) m. in der *P. v.* ssp. *germanica* (Blocki) m. seine höchste Vervollkommnung erreicht [1])

Zur *Pulsatilla vulgaris* (L.) Mill. gehören folgende Rassen: 1) die breitzipfelige ssp. *grandis* (Wenderoth 1831, pr. sp.) m. mit der Verbreitung von Südrussland bis Südostdeutschland, 2) die schmalzipfelige ssp. *germanica* (Blocki, Deutsch. Botan. Monatschr. V, 1887, p. 88 pr. sp.) m. resp. die typische *P. vulgaris* Rasse mit der Verbreitung von Mittelfrankreich durch Deutschland bis Nordwestpolen (Posen), ausserdem in England, Dänemark, Südschweden und auf der Insel Gotland, 3) ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarntheim 1909, pr. sp.) m., die Übergangsform zwischen den beiden obengenannten Rassen, mit der Verbreitung in Nordtirol, 4) die langzipfelige ssp. *polonica* (Blocki, Deutsch. Botan. Monatschr. III, 1885, p. 130 pr. sp. sub *Anemone*) m.

[1]) Von P. Beauverd und H. Guyot in Verhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel, Bd. XXXV, 1. Teil (1923) sind *P. *slavica* *P. *styriaca* *P. *villosissima*, *P. *polonica* und *P. *grandis* als durch Kreuzung zwischen *P. *germanica* und *P. *latifolia* entstandene Arten betrachtet worden.

Abb. 11. Skizze der Verbreitung der Rassen sp. coll. ***Pulsatilla vulgaris*** (Hayek) m. in Europa.

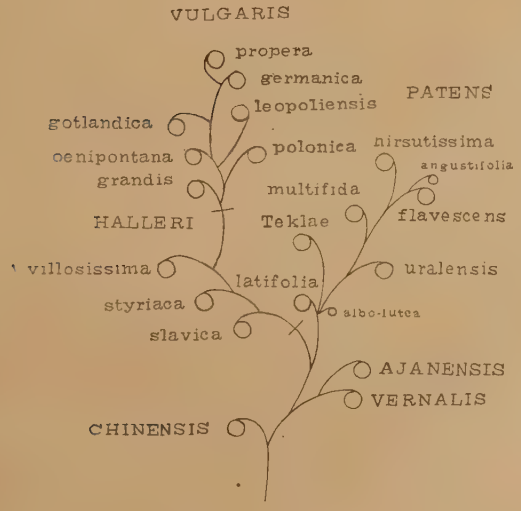


Abb. 12. Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Arten und Rassen der sp. coll. ***Pulsatilla vulgaris*** (Hayek) m. und den Arten ***P. chinensis*** (Bunge) Regel, ***P. vernalis*** (L.) Mill. und *P. ajanensis* Regel et Tiling.

mit der Verbreitung in Ostgalizien in Polen, 5) ssp. *propera* (Jordan, Diagnos. I, 1864, p. 54 pr. sp., sensu amplu A. Hayek 1904) m., der ssp. *germanica* nahestehende durch spätere Blütezeit und dunklere Blütenfarbe abweichende Rasse mit der Verbreitung von Mittelfrankreich bis Spanien. Als besondere Unterarten sind vielleicht aufzufassen: 1) die bei H. Sapałowicz, Conspectus Florae Galiciae criticus II (1908) p. 245 als *P. vulgaris* var. *leopoliensis* beschriebene Rasse mit schmalzipfeligen Blättern und kleinen Blüten aus der Umgebung von Lwow (Lemberg) im Gebiete der breitzipfeligen ssp. *grandis*, 2) die von K. Johansson, Bidrag till de Gotländska Pulsatillornas naturhistoria in Svensk Botanisk Tidskrift VI (1912) p. 8 (mit Photographie) als *Anemone Pulsatilla* var. *gotlandica* beschriebene breitzipfelige Form, welche zusammen mit der schmalzipfeligen ssp. *germanica* auf Gotland vorkommt.

Alle drei Arten, *P. patens*, *P. Halleri* und *P. vulgaris*, bilden eine natürliche, sehr innig zusammenhängende Gruppe sp. coll. *Pulsatilla vulgaris* (A. Hayek 1904 sub spec. coll. *Anemone vulgaris*) m.

Der Urform dieser Gesamtart stehen nahe[1]) drei primitiver gebaute „gute" Arten der Gattung — *Pulsatilla chinensis* (Bunge 1832) Regel, *P. vernalis* (L) Mill. und *P. ajanensis* Regel et Tiling 1858.

Die im nordöstlichen und östlichen China verbreitete *P. chinensis* hat in dem Blattbau grosse Ähnlichkeit mit der *P. Halleri* ssp. *slavica*, nur die Blattzerteilung ist bei der chinesischen Art eine schwächere. Der Hauptunterschied zwischen den Arten der sp. coll. *P. vulgaris* und der *P. chinensis* liegt im Bau der Hochblatthülle. Bei den Arten der sp. coll. *P. vulgaris* ist die Hochblatthülle stark in lange lineale Zipfeln zerschlitzt und so einheitlich, dass die Grenze zwischen den drei Blättern, aus welchen die Hülle zusammengewachsen ist, nicht wahrnehmbar ist. Bei *P. chinensis* ist dagegen die Hochblatthülle sehr primitiv gebaut, aus drei breiten einfachen oder dreispaltigen, den Grundblättern ähnlichen, scharf voneinander getrennten Blättern zusammengewachsen.

Die europäische *P. vernalis* hat eine mit sp. coll. *P. vulgaris* gleichgebaute Hochblatthülle, doch weicht sie von der letzten durch überwinternde schwachzerschlitzte einfachfiederteilige Grundblätter und die bronzgoldgelbe Behaarung stark ab.

Die in Ajan Gebirge in Nordostasien verbreitete *P. ajanensis* unterscheidet sich von sp. coll. *P. vulgaris* hauptsächlich durch die primitiver gebaute, mit schmallanzettlichen Zipfeln versehene Hochblatthülle und die mit der *P. vernalis* gemeinsamen gelben Behaarung. Von der *P. vernalis* ist sie durch die violette Blütenfarbe (bei *P. vernalis* sind die Blüten innen weiss, aussen meist zartviolett, rosarot oder türkischblau) und die nichtüberwinternden mehr zerteilten Blätter verschieden.

[1]) Nach Hayek (1904) l. c. p. 457 sind diese Arten „sehr alte Typen" und weisen „zu keiner sonstigen bekannten Art irgend welche verwandtschaftliche Beziehungen auf."

Materiali Pulsatilla patens (L) Mill. formu grupas sistematikai.

A. Zāmels.

Ģints *Pulsatilla* Tourn., lielā polimorfisma un to grūtību dēļ, kas saistītas ar viņas sistematisko apstrādāšanu, nostādāma blakus tādām polimorfām ģintīm, kā *Rosa*, *Gentiana*, *Euphrasia*, *Hieracium* u. c. Atskaitot dažas savās iezīmēs vairāk vai mazāk konstantās sugas, visās pārējās valda ārkārtīga formu bagātība. Lielākā daļa sugu cieši saistītas savā starpā daudzām pārejām. Prāvais krustojumu skaits šinī ģintī padara formu mudžekli vēl raibāku.

Pamatojoties uz lielāka herbarmateriala apstrādājuma, šeit sniegts vienas šīs ģints sugas *Pulsatilla patens* (L.) Mill.[1]) sistematiskais iedalījums. Šai sugai no visām ģints sugām ir vislielākais izplatības apgabals. Pēdējais nepārtrauktā joslā velkas sākot no Viduseiropas cauri Āzijas ziemeļiem līdz Ziemeļamerikas vidējai daļai. Šinī plašajā apgabalā suga uzrāda lielu variabilitati kā lapu formā, tā ziedu krāsā. Pēc plāksnes šķēluma ķetnveidīgās *P. patens* lapas sadalās mazlēverainās (ar apm. 17—30 lēverēm) un daudzlēverainās (ar apm. 30—80 lēverēm), platlēverainās (ar apm. 5—12 mm platām lancetiskām līdz iegarenām lēverēm) un šaurlēverainās (ar apm. 1—4 mm platām šauri lancentiskām vai linealām lēverēm). Pamatojoties uz šīm iezīmēm var pie *P. patens* izšķirt četrus lapas plāksnes tipus. No viņiem visplašāki izplatīts ir šauri- daudzlēverainais tips (raksturīgs Āzijas un Ziemeļamerikas rāsām, Eiropā sastopams retāk), pēc tam nāk plati-mazlēverainais (raksturīgs Eiropā), kamēr abi pārējie, plati-daudzlēverainais un šauri-mazlēverainais ir mazāk izplatīti. Kas attiecas uz ziedu krāsu, tad šinī iezīmē *P. patens* uzrāda ģintī no visām sugām vislielāko variabilitati. Visplašāk izplatītas ziedu krāsas ir violetā (raksturīga Eiropas un Ziemeļamerikas rāsām, Āzijā sastopama retāk) un dzeltenā (raksturīga Āzijas rāsām, Eiropā sastopama retāk), kamēr rozā un baltā ir mazāk izplatītas. Ziedu krāsai šīs sugas sistematikā ir tik pat liela nozīme kā lapu formai. Pie *P. patens* atrodamas gandrīz visas teoretiski iespējamās dažādo lapas plāksnes tipu kombinacijas ar dažādām ziedu krāsām. Šīm kombinacijām, ņemot vērā to, cik viņas bieži sastopamas un cik plaši izplatītas un asi viena no otras ģeografiski norobežotas, piešķirama dažāda sistematiska vērtība. Šinī apcerējumā aplūkotas tikai pasugas. No lielā varietāšu un formu skaita ir minētas tikai nedaudzas.

[1]) Auga latviskie nosaukumi: sila purene (Madonas apr.), sila puķe (Lubānā), silmalītes (Lubānā), dzeguzītes (Smiltenē), salaku puķe (Rīgas apk.), vilku būka (Raunā) un vilku tabaka.

Pārskatā uzstādītas un raksturotas pavisam septiņas pasugas: 1) *Pulsatilla patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.) m. — parastā Eiropas rāsa ar plati-mazlēverainām lapām un violetiem ziediem (pie var. *albo-lutea* var. n. — ziedi dzelteni)[1]), 2) *P. p.* ssp. *Teklae* Zāmels — izplatīta Viļņas apgabalā, ar šauri-daudzlēverainām lapām un violetiem ziediem, līdz šim sajaukta ar krustojumu *P. patens* × *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.) m = *P. Wolfgangii* Besser, 3) *P. p.* ssp. *uralensis* ssp. nova — izplatīta Uralu kalnos, ar plati-daudzlēverainām lapām un dzelteniem ziediem, 4) *P. p.* ssp. *flavescens* (Zuccar.) m — izplatīta Sibīrijas ziemeļdaļā, ar šauri-daudzlēverainām lapām un dzelteniem ziediem, 5) *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczan.) m. — iepriekšējai tuvu stāvoša rāsa ar izplatību Sibirijas ziemeļaustrumu daļā, 6) *P. p.* ssp. *multifida* (Pritz.) m. — izplatīta Sibirijas dienvidu daļā (Altaju kalnos u. c.), ar šauri-daudzlēverainām lapām un violetiem ziediem, 7) *P. p.* ssp. *hirsutissima* (Britton) m. — Ziemeļamerikā izplatītā rāsa ar šauri-daudzlēverainām lapām un violetiem ziediem. No šīm pasugām piecas agrāk aprakstītas kā atsevišķas sugas, viena kā varietate (*P. *multifida*) un viena ir jauna (*P. *uralensis*).

Radniecības sakari starp atsevišķām *P. patens* rāsām un ārpus šīs sugas robežām tuvāku stāvošām rāsām un sugām attēloti pieliktā „ciltskokā". Vistuvāk *P. patens* stāv Vidus-eiropā izplatītai ar plūksnotām lapām sugai *P. Halleri* (All.) Willd., kuŗa uzskatāma kā pirmās sugas pamattipa (*P. *latifolia*) tāļākais izveidojums. Abas sugas savieno Rietum- un Centralkarpatos izplatītā *P. Halleri* ssp. *slavica* (Reuss) m. *P. Halleri* tuvu stāv Eiropā izplatītai *P. vulgaris* (L.) Mill., pie kuŗas plūksnotais lapas tips sasniedz visaugstāko attīstības pakāpi. *P. patens*, *P. Halleri* un *P. vulgaris* sastāda dabīgu grupu — kopsugu sp. coll. *P. vulgaris* (H a y e k 1904 sub sp. coll. *Anemone Pulsatilla*) m. Kopsugas izejas formai tuvu stāv trīs primitivāki uzbūvētas sugas: *P. chinensis* (Bunge) Regel — ar izplatību Ķīnas austrumu un ziemeļaustrumu daļā, *P. vernalis* (L.) Mill. — ar izplatību Eiropā un *P. ajanensis* Regel et Tiling — ar izplatību Sibirijas ziemeļaustrumu daļā, Ajanu kalnājā.

---

[1]) Atrasta Čerņigovas guberņā, Ķrievijā. Šī atrodne ir vistāļāki uz rietumiem izvirzītais līdz šim zināmais *P. patens* dzeltenās ziedu krāsas punkts (31° O no Grinvičas).

Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor.

Von H. S k u j a.

Die Farbe der reifen Zygoten bei den Zygnemaceen wird bekanntlich durch das gefärbte Mesospor oder die Membranmittelschicht bedingt. Sie ist meistens gelblich bis rotbraun, seltener olivenfarbig. Nur in der Gattung *Zygnema* kannte man bisher Arten auch mit blauem Mesospor. Daher war es von gewissem Interesse im vorigen Jahre zwei neue Formen, darunter eine *Mougeotia* mit blauen Sporen zu entdecken. In der Gattung *Zygnema* sind bis jetzt meines Wissens sechs Arten, deren Mesospor stahlblau bis dunkel- oder violettblau gefärbt ist, beschrieben. Vier von ihnen, nämlich *Z. peliosporum* Wittr., *Z melanosporum* Lagerh., *Z. chalybeospermum* Hansg. und *Z. atrocoeruleum* W. et G. S. West gehören zu Formen, welche Zygoten in einer der kopulierenden Zellen bilden. *Z. rhynchonema* Hansg. kopuliert lateral. Endlich, bei *Z. cyanosporum* Cleve entstehen die Zygosporen in dem Kopulationskanal.

Im Mai 1925 fand ich an der Südostseite des Kanier-Sees am Rigaschen Meerbusen in seichten Uferlachen auf Ton- und Dolomitboden, stellenweise zusammen mit massenhaft vorkommenden fertilen *Mougeotia parvula* Hass., *M. viridis* (Kuetz.) Wittr. und vereinzelten *Gonatozygon pilosum* Wolle, ein *Zygnema* mit tiefblauen im Kopulationskanal gebildeten Sporen (Taf. 1, Fig. 2 a-g). Die vegetativen Zellen der Alge sind 17—21$_\mu$ dick und 2—6 mal so lang. Ihre Chromatophorengebilde stehen ungefähr um ein Drittel der Zellänge voneinander entfernt. Die kopulierenden Zellen sind etwas verkürzt und deutlich geknickt; die Zygospore entsteht in dem erweiterten Kopulationskanal. Der grüne Inhalt junger Zygoten wird gelblich. Darauf bildet sich das Mesospor aus. Anfangs hyalin, wird es allmählich blauer, so dass der gelbliche Inhalt nun grünlich durchschimmert. Das ausgebildete tiefblaue Mesospor besteht aus zwei Schichten: einer helleren, glatten äusseren und einer dunkleren, skorbikulierten inneren Schicht, die ziemlich weich bleibt, so dass beim Zerdrücken der Spore sie meistens zerquetscht wird. Die Sporen sind breit elliptisch, seltener rundlich.

Den angeführten Merkmalen nach steht die Form *Z. cyanosporum* am nächsten. Sie scheint auch mit letzterem eine

ähnliche Oekologie aufzuweisen. *Z. cyanosporum* wurde 1868 von Cleve aus Gotland beschrieben und vier Jahre später von Wittrock daselbst wiedergefunden. Es könnte hier die Frage über die Identität beider Algen vorschweben. Wie es aber aus der unten angeführten synoptischen Tabelle ersichtlich ist, sind die Unterschiede zu gross, um die lettländische Form mit der Art Cleve's zu vereinigen. Auch ein Vergleich mit der Abbildung bei Cleve, Taf. 8, Fig. 6—8, spricht nicht für die Identität. Sie scheint mir umsomehr ausgeschlossen zu sein, da weder Wittrock noch Lagerheim, welcher *Z. cyanosporum* auf Storön, einer vor der Bohuslänschen Küste gelegenen Väderöarn-Inseln wiederfand, keine Veränderungen in die Diagnose hineinbrachten. Darum finde ich mich veranlasst, die Form vom Kaṇier-See als eine neue Art zu betrachten. Ich benenne sie *Z. synadelphum* n. sp.

Z. cyanosporum Cleve.	*Z. synadelphum* n. sp.
Vegetative Zellen 20 μ dick 2—9 mal so lang,	Vegetative Zellen 17—21 μ dick 2—6 mal so lang,
fertile Zellen 4—6 mal länger als der Zygotendiameter.	fertile Zellen 1½—3 mal länger als der Zygotendiameter.
Sporen kugelig.	Sporen breit elliptisch, selten fast kugelig.
Sporengrösse 34—40 μ	Sporengrösse 34—44×27—36 μ
Sporenmembran 3-schichtig.	Sporenmembran 4-schichtig.
Mesospor blau und glatt.	Mesospor blau, mit glatter äusseren und getüpfelter inneren Schicht.

Diagnose:

Zygnema synadelphum n. sp. Tab. 1, fig. 2a—g. Cellulis vegetativis 17—21 μ latis, diametro 2—6 plo longioribus, cellulis fructiferis paulo abbreviatis; zygosporis late ellipticis raro sphaericis, formatis in canali copulationis, dimensiones zygosp. 34—44×27—36 μ, membrana quadruplici, exosporio hyalino laevi, mesosporio coeruleo irregulariter scorbiculato.

Hab. in Latvia, in lacu Kaṇieris.

Interessanter als die eben besprochene Alge ist die neue *Mougeotia* vom Usma-See (Prov. Kurzeme). Sie wurde von mir am 23. August 1925 ziemlich reichlich in seichten, sandigen mit *Phragmites* bewachsenen Uferlachen an der Nordspitze der Moricinsel gefunden. Die vegetativen Fäden der Form sind 17—22 μ breit, ihre Zellen 3—6—(10) mal so lang. Das grosse axilare Chromatophor führt meistens 4—8 Pyrenoide und ist an den Enden ein wenig ausgezackt. Die kopulierenden Zellen sind leicht knieförmig gebogen, Taf. 1, Fig. 1 a-c. Doch hängt die Stärke der Biegung hier, wie meistens bei den *Zygnemales*, von der Grösse der in Kopulation befindlichen Zellen ab: ihre Amplitude wächst mit der relativen Länge der Zellen. Die

Biegung selbst wird, allem Anscheine nach, durch den auswachsenden Kopulationsfortsatz bedingt. Die kugeligen, selten etwas verlängerten (30)—32—35—(40) μ grossen Zygoten sind von zwei Zellen umgeben. Ihr Epispor ist hyalin und besteht aus zwei Schichten, von welchen die sehr dünne innere Schicht wahrscheinlich vom Exospor abstammt und nur sekundär mit dem Epispor verwächst. Das Mesospor ist glatt, von schön dunkelblauer Farbe. Von aussen werden das Epispor und die benachbarten Teile der kopulierenden Zellen von einer sphaerischen bis 8 μ dicken Gallerthülle umgeben, die später zerfliesst und verschwindet. Eine gallertig verquollene Aussenschicht des Epispors ist bei *Mougeotia gelatinosa* Wittr. und *M. victoriensis* G. S. West bekannt. Von beiden letztgenannten Arten unterscheidet sich unsere Form wie durch die Farbe des Zygotenmesospors, so auch durch die verschiedene Grösse der vegetativen und reproduktiven Thallusteile.

Diagnose:

Mougeotia Maltae n. sp.*). Tab. 1, fig. 1 a-c. Cellulis vegetativis 17—22 μ latis, latitudine 3—6—(10) plo longioribus; chromatophoro elongato cum pyrenoidibus 4—8; cellulis conjugatis leviter genuflexis; zygosporis globosis (30)—32—35—(40) μ in diam., membrana glabra, episporio hyalino, mesosporio coeruleo laevi; circa sporam unamquemque et partes propinquas cellularum fertilium tegumentum mucosum sphaericum.

Hab. in Latvia, in lacu Usma.

In Kultur genommen überdauerten die Zygoten der *M. Maltae* den ganzen Winter. Die rein blaue Farbe des Mesospors änderte sich mit der Zeit stark ins Graugrünliche. Der anfangs stärkereiche körnige Inhalt der Zygoten wurde später ölig und homogener. Um Mitte Februar wurde der Inhalt wieder etwas körnig und in den ersten Märztagen erfolgte dann die Keimung. Die Membran wurde sehr regelmässig in zwei Klappen aufgesprengt und der einzellige Keimling trat aus der Spalte heraus. Bei der Keimung besitzt er zwei plattenförmige pyrenoidführende Chromatophore, die, etwa ähnlich wie bei *Zygnema*, mittels hyaliner Plasmabrücke, in der der Kern liegt, vereinigt sind. Nachdem eine Länge von 130—150 μ erreicht worden ist, erfolgt an dieser Stelle die erste Zellteilung (Abb. 1a-d). Falls eine zeitige Abwerfung der Sporenmembran erfolgt, so entwickeln sich die beiden Tochterzellen unter Teilungen normalerweise weiter. Das blasig aufgetriebene basale Ende der einen Zelle, welches von dem ursprünglichen Endospor abstammt, streckt sich allmählich bis zu der gewöhnlichen Breite des Fadens aus.

*) Gewidmet meinem hochverehrten Lehrer Herrn Dozenten Dr. N. Malta.

Nur bei Keimlingen, an denen die alte Zygotenhaut länger anhaftet, bleibt die entsprechende Tochterzelle reduziert. Sie wird inhaltsarm, mit verkümmertem Chromatophor und nimmt einen rhizoidartigen Charakter an; wohl infolge des Reizes, den die leere Zygotenhaut auf sie ausübt. Auch hat die so veränderte Basalzelle ihre Teilungsfähigkeit mehr oder weniger eingebüsst. Doch scheint es mir, dass wahrscheinlich im Freien,

Abb. 1. Keimende Zygoten von Mougeotia Maltae n. sp. × 400.

unter natürlichen Umständen in einigermassen bewegtem Wasser, die alte Sporenhaut gewöhnlich schon zeitig abfällt und die Weiterentwickelung beider Keimlingszellen ganz parallel verläuft.

Es soll noch einiges über das blaue Pigment des Mesospors beider Algen gesagt werden. Beim Einwirken auf ihn mit Säuren geschieht momentan ein Farbenumschlag ins Orange. Unter dem Einflusse von Alkalien wird die frühere Färbung wieder hergestellt. Diese an die Anthocyane erinnernden Reaktionen können mehrmals an einem und demselben Material durchgeführt werden. Wie Lagerheim es nachgewiesen hat, sind anthocyanartige Pigmente, besonders der violette von ihm

als Phycoporphyrin bezeichnete Zellsaftfarbstoff, bei vielen Conjugaten ziemlich verbreitet. Das blaue Pigment des Zygotenmesospors bei den untersuchten Zygnemaceen ist vom Phycoporphyrin aber, wie durch seine Reaktionen, so auch durch das Vorkommen, verschieden. Der normal zu verfolgende Farbenwechsel des Mesospors bei überdauernden Zygoten steht gewiss mit den wechselnden äusseren und inneren Reaktionsbedingungen im Zusammenhange.

Am Schlusse sei es mir gestattet Herrn Dr. O. Borge, Stockholm, für einige wichtige Hinweise zu dieser Arbeit auch hier meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Tafelerklärung.

Taf. 1.

Fig. 1. *Mougeotia Maltae* n. sp.: a — vegetativer Faden; b — fertile Fäden mit reifen Zygoten; c — Zygotenmembranen; × 330.

Fig. 2. *Zygnema synadelphum* n. sp.: a — veget. Zellen; b — junge Zygote; c-e — weitere Reifungsstadien der Zygosporen; f — Exospor; g — vom Exospor befreite reife Zygote: sichtbar das blaue Mesospor mit skorbikuliertem inneren Teile; × 330.

Benutzte Literatur.

Borge, O. und Pascher A., Zygnemales. Süsswasserfl. Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz, H. 9. Jena, 1913.

Cedercreutz, C., Finnländische Zygnemalen. Acta Soc. Fauna et Flora Fennica, 55, No 2. Helsingfors, 1924.

Cleve, P. Th., Försök till en monografi öfver de svenska arterna af algfamiljen Zygnemaceae. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsaliensis, Ser. 3, Vol. 6. Upsala, 1868.

De Bary, A., Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig, 1858.

Hansgirg, A., De Spirogyra insigni (Hass.) Ktz. nov. var. fallaci, Zygnemate chalybeospermo nov. sp. et Z. rhynchonemate nov. sp., adjecto conspectu subgenerum, sectionum subsectionumque generis Spirogyrae Link et Zygnematis (Ag.) De By. Hedwigia, 27. Dresden, 1888.

Hirn, K. E., Die finnländischen Zygnemacéen. Acta Soc. Fauna et Flora Fennica. 11, No 10. Helsingfors, 1895.

Lagerheim, G., Bidrag till Sveriges algflora. Oefversigt Kongl. Vet.-Akad. Förhandl., 1883, No 2. Stockholm.

— Algologiska och mykologiska anteckningar från en botanisk resa i Luleå Lappmark. Ibid. 1884, No 1.

— Ueber das Phycoporphyrin, einen Conjugatenfarbstoff. Videnskabs Selsk. Skrifter 1, No 5. Kristiania, 1895.

West, W. et G. S., Freshwater Algae of S. of England. Journ. R. Micr. Soc. London, 1897.

West, G. S.. The Algae of the Yan Yean reservoir: a biological and oecological study. Journ. Linn. Soc. Vol. 39. Bot. London, 1909.

Wittrock, V. B., Bidrag till kännedomen om Sveriges Zygnemacéer och Mesocarpacéer. Botaniska Notiser, 1866. No 4. Upsala.

— Om Gotlands och Oelands sötwattens-alger. Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar., 1, No 1. Stockholm, 1872.

— et Nordstedt, O., Algae aquae dulcis exsiccatae. Fasc. 21, No 957. Stockholm, 1889.

Divas jaunas zignemacejas ar zilu mesosporu.

H. Skuja.

Sporu krāsa pie zignemaceju dziņtas algām ceļas no krāsainā mesospora jeb sporas vidējās apvalka kārtas. Parasti tā dzeltenīga vai sarkanbrūna, retāk oliva. Tikai *Zygnema* ģintī bija zināmas līdz šim sugas ari ar zilām sporām. Pagājušā gadā atradu divas jaunas formas, no tām ari vienu *Mougeotia* ar zilu mesosporu. Jaunā *Zygnema* ģints suga tika ievākta Kaņierezera dienvidaustrumu piekrastē, malas lamās kopā ar citām diegveidīgām koplijalgām. Pēc pazīmēm spriežot (tab. 1, fig. 2a - g) viņa vistuvāk stāv *Z. cyanosporum* Cleve, bet atšķiras no tās ar savām īsākām šūnām, plati eliptiskām sporām, četrslāņaino sporapvalku un mesospora skorbikulēto iekšējo kārtu. Nosaucu viņu *Z. synadelphum* n. sp. Diagnozi sk. 110. lappusē.

Otra jaunā alga interesanta sevišķi tādēļ, ka *Mougeotia* ģintī līdz šim nebija pazīstamas sugas ar zilām sporām. Viņa atrasta Usmas ezera Moricsalas ziemeļdaļā, ari piekrastes lāmās un pieder pie formām ar recekļainu epispora ārējo slāni (tab. 1, fig. 1a - c). Tādas formas zināmas divas, tās ir *M. gelatinosa* Wittr. un *M. victori nsis* G. S. West. Jaunā alga atšķiras no abām minētām kā caur zilo mesosporu, tā ari veģetativo un reproduktivo lapoņa daļu lielumu. Veltīju viņu savam ļoti cienītam skolotājam doc. Dr. N. Maltas kgm, nosaucot par *M. Maltae* n. sp. Diagnoze pievesta 111. lappusē.

Lai novērotu zigotu tālāko attīstību pie *M. Maltae*, viņas sporas ņēmu parastā kulturā. Pārziemojušas tās marta pirmās dienās sāka dīgt. Dīgšana iesākās ar dažām pārmaiņām sporas plasmatiskajā saturā, pēc kam sporapvalks uzplīsa ļoti kārtni divās daļās un vienšūnainais dīglis izauga ārā. Sasniedzis 130 - 150 μ lielu garumu, viņš pirmo reiz dalījās (zīm. 1a - d). Ja vecais sporapvalks tiek laikus nomests, abu meitšūnu tālākā attīstība norit pilnīgi normali. Pretējā gadījumā attiecīgā meitšūna paliek vairāk vai mazāk reducēta un pieņem rizoida raksturu; acīmredzot caur vecā sporapvalka kairinošo mechanisko iedarbību.

Abu algu mesospora zilais pigments dod ar skābēm un sārmiem dažas antocianus atgādinošas reakcijas.

1. Mougeotia Maltae n. sp. 2. Zygnema synadelphum n. sp.

Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes I.

(Allgemeine Bemerkungen und Lebermoose.)

Von N. Malta und J. Strautmanis.

Inbezug auf seine Moosflora kann das Ostbaltische Gebiet im Vergleich mit den angrenzenden Ländern Osteuropas als relativ gut erforscht gelten. Die Zahl der noch nicht registrierten Leber- und Laubmoos-Arten betrifft schätzungsweise nicht mehr als 10% der im Gebiete tatsächlich vorkommenden gegenwärtig bekannten Arten. In den letzten Jahren ist mit Hilfe von Studierenden der Universität eine systematische Untersuchung der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes, in ersten Linie Lettlands, eingeleitet worden. Dabei hat es sich als notwendig erwiesen die baltischen Moosherbarien durchzusehen, die älteren Angaben an den Belegen nachzuprüfen, und ein Verzeichnis der im Gebiete sicher konstatierten Arten zusammenzustellen, welches als Grundlage für weitere bryofloristische Studien dienen könnte. Da über die Moosflora des Landes seit Girgensohn (1860) nichts Zusammenfassendes publiziert worden ist, und das für eine eingehende Behandlung der Moosflora notwendige Material erst in einer Reihe von Jahren gesammelt werden kann, haben wir beschlossen das Verzeichnis zu veröffentlichen. Vor der Aufzählung werden einige bryogeographische Bemerkungen gebracht. In der Frage der Begrenzung des Gebietes, der pflanzengeographischen Angehörigkeit desselben u. s. w. folgen wir Kupffer (1925) in seinem für die Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes grundlegendem Werke.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Zusammensetzung der Moosflora des Gebietes und die Verteilung der Arten innerhalb desselben werden namentlich von zwei Faktoren bestimmt. Der erste ist die NO Lage des Gebietes in Europa, der zweite der sich im Gebiete vollziehende Übergang von dem an der Küste herrschenden subozeanischen Klima in das subkontinentale Klima des östlichen Teiles des Landes.

a) Nördliches, montanes und östliches Element.

Die grösste Verbreitung im Lande weisen ausser wenigen Ubiquisten die panborealen Wald- und Sumpfmoose auf. Es ist

verständlich, dass infolge der NO Lage des Gebietes Vorkommnisse von arktischen, subarktischen und arktisch-alpinen Moosen hier öfter sind als z. B. in den norddeutschen Ebene. So sind im Gebiete einzelne Fundorte folgender Arten bekant:

Sphenolobus Hellerianus
Lophozia lycopodioides
„ *guttulata*
Scapania apiculata
Sphagnum Ångstroemii
„ *flavicomans*
Sphagnum Lindbergii
Andreaea petrophila
Oncophorus Wahlenbergii
Schistidium angustum
Bryum Brownii
„ *Blindii*
Mnium subglobosum
Splachnum rubrum
„ *vasculosum*
„ *sphaericum*
Haplodon Wormskjoldii
Dichelyma falcatum
Catoscopium nigritum
Plagiopus Oederi
Amblystegiella Sprucei
Calliergon badium
Hylocomium umbratum.

Zu Arten, welche vornehmlich im Norden oder im Gebirge vorkommen und im Gebiete eine weitere Verbreitung aufweisen, gehören:

Sphenolobus minutus (Sandstein)
Lophozia incisa
„ *heterocolpos*
„ *ventricosa var. porphyroleuca*
„ *badensis*
Nowellia curvifolia
Calypogeia Neesiana
Scapania paludicola
Sphagnum Wulfianum
Rhabdoweisia fugax (Sandstein)
Cynodontium torquescens (Sandstein)
Grimmia Mühlenbeckii
Bryum Duvalii
Mnium cinclidioides
Cinclidium stygium
Philonotis seriata
Paludella squarrosa
Meesea triquetra
„ *trichodes*
Helodium lanatum
Leskea nervosa
Myurella julacea (Dolomit u. Sandstein)
Chrysohypnum hispidulum
Calliergon Richardsoni
„ *trifarium*
„ *turgescens*
Scorpidium scorpioides

Ein Teil der angeführten Arten, wie die nordischen Sphagna und die Splachnaceen, *Dichelyma falcatum* und *Calliergon badium*, sind auf den nördlichen Teil des Gebietes — die Republik Eesti[1]) beschränkt. Eine ganze Anzahl anderer kommt aber noch in Lettland südlich der Daugava (Düna) vor. Hier wären z. B. *Scapania apiculata*, *Bryum Blindii*, *Cinclidium stygium*, *Catoscopium nigritum*, *Myurella julacea* und *Calliergon Richardsoni* zu nennen. Die von Herzog (1926) als

[1]) Um Verwechlungen mit der ehemaligen Provinz Estland auszuschliessen, ist die Republik Estland hier mit ihrem estnischen Namen Eesti bezeichnet.

subarktische Glazialrelikte aufgefassten *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*, *Helodium lanatum* und *Mnium cinclidioides* kommen ebenfalls auch noch im südlichen Teile des Gebietes zerstreut vor. *Mnium cinclidioides* ist sogar in feuchteren Mengwäldern häufig und recht charakteristisch für diese. In geographischer Hinsicht der Fundorte von nördlichen und alpinen Moosen sind besonders hervorzuheben der Fundort von *Sphagnum Ångstroemii* bei Kasperwiek, *Haplodon Wormskjoldii* bei Kaima und Pärnu (Pernau) und *Bryum Blindii* am Kanieruezers (Kanjer-See) westlich von Rīga. Die Verbreitung von *Calliergon turgescens* auf den ostbaltischen Inseln und im nordwestlichen Estland auf kalkhaltigen, flachgründigen Niederungsmooren, ähnlich wie auf den schwedischen Inseln, ist ebenfalls bemerkenswert. Hervorgehoben sei ferner, dass diejenigen der oben genannten Arten, welche ihre Hauptverbreitung im Gebirge als Felsenbewohner aufweisen, in unserem Gebiete auf die in Form von Granitblöcken oder Kalkstein, - Dolomit - oder Sandsteinfelsen vorkommende Gesteinsunterlage beschränkt sind. Dieses betrifft z. B. *Sphenolobus minutus*, *Lophozia heterocolpos*, *Rhabdoweisia fugax*, *Cynodontium torquescens*, *Myurella julacea*. Die weitere Durchforschung der Felsmoose im Gebiete wird noch so manche geographisch interessante Tatsache zutage fördern. Ich verweise hier auf die Entdeckung von *Desmatodon cernuus* auf den Kalkfelsen der Msta im Gouvern. Nowgorod in Russland durch V. P. und L. Savič (1916). Zusammen mit den nördlichen und montanen Elementen sollen auch einige östliche Formen hier angeführt werden. Als solche wären *Mnium Drummondii*, *Microthuidium minutulum* und *Stereodon reptilis* zu bezeichnen. Die zwei erstgenannten Arten sind bisher nur vereinzelt angetroffen worden, *Stereodon reptilis* ist dagegen im Osten des Gebietes häufig.

b) Westliches und südliches Element.

Wie schon vorher erwähnt wurde, herrscht im westlichen Teil des ostbaltischen Gebietes noch ein subozeanisches Klima, während der östliche Teil schon ein subkontinentales Klima besitzt. Diese Klimaänderung vollzieht sich auf einer Strecke von etwa 200 km. Dass sie auch in der Verbreitung einer Reihe von Moosen ihren Ausdruck findet, wie das Kupffer (1904) für eine Anzahl von Gefässpflanzen gezeigt hat, ist leicht verständlich. Ja, man kann sogar sagen, dass gerade die Verbreitung der Moose für die Schilderung einer Klimaänderung, „ozeanisch-kontinental“ ein besonders geeignetes Objekt darstellt, da die grosse Mehrzahl der Moose von dem Grade der Luftfeuchtigkeit stark abhängig ist.

In Einklange mit dem Gesagten ist eine ganze Anzahl von Moosen im westlichen Teil des Gebietes viel häufiger als im östlichen, und einige von diesen Arten sind wahrscheinlich ausschliesslich auf den westlichen Teil des Gebietes beschränkt. Diejenigen Arten, welche in Lettland eine westliche Verbreitung aufweisen, sind gewöhnlich auch weiter ostwärts in Russland selten oder fehlen dort ganz. In Anbetracht der mangelhaften Durchforschung der Moosflora Russlands sind die negativen Befunde jedoch mit Vorsicht zu verwerten. Die Verfasser möchten auch an dieser Stelle darauf hinweisen, dass in Warnstorf's „Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches" nur ein Teil der sich auf das Gebiet des ehemaligen Russischen Reiches beziehenden bryologischen Arbeiten berücksichtig worden ist. Das vollständigste uns bekannte Verzeichnis bryologischen Arbeiten aus dem genannten Gebiet ist bei Ljubitzkaja (914) gebracht worden.

Zu den Arten, die eine westliche Verbreitung im Gebiete aufweisen, d. h. die im westlichem Teile bedeutend häufiger als im östlichen Teile sind, oder in dem letzteren ganz fehlen, gehören: *Sphagnum imbricatum*, *Sph. molluscum*, *Sph. molle* (Riga), *Nowellia curvifolia*, *Pleuroschisma trilobatum*, *Frullania Tamarisci*, *Leucobryum glaucum*, *Bryum Marratii*, *Mnium hornum*, *Aulacomnium androgynum*, *Orthotrichum striatum*, *Thamnium alopecurum*, *Antitrichia curtipendula*, *Neckera complanata*, *Scleropodium purum*, *Stereodon cupressiformis*, *Isopterygium depressum* u. a. Etliche von diesen Arten fallen im Westen durch ihre starke Verbreitung und üppige Entwicklung im Gesamtbilde einiger Pflanzenvereine auf. So ist der Kiefernwald im Westen Lettlands auf etwas feuchtem, moorigem Boden durch die Anwesenheit der hell bläulichgrünen Polster von *Leucobryum glaucum* gekennzeichnet. In den Kieferwäldern des östlichen Teiles von Lettland fehlt *Leucobryum glaucum* ganz, um sporadisch in Russland nach Ljubitzkaja (1914) in der Gouvern. Nowgorod, Moskau und Wladimir noch aufzutreten, den Ural jedoch nicht zu erreichen. Für den trockenen Kiefernwald des westlichen Teiles unseres Gebietes ist *Scleropodium purum* charakteristisch. Auch diese Art scheint im östlichen Teile Lettlands zu fehlen. *Pleuroschisma trilobatum*, welches auch noch im Osten zerstreut vorkommt, überrascht durch sein massenhaftes Auftreten in der Bodendecke des Fichtenwaldes der Insel Ruhnu (Runö) im Rigaschen Meerbusen. Es ist verständlich dass der Epiphytenverein, welcher im hohen Grade von der Luftfeuchtigkeit abhängig ist, im subozeanischem Westen und dem mehr kontinentaleren Osten eine verschiedene Zusammensetzung aufweist. So fehlen im Osten die üppigen *Antitrichia curtipendula*-

Vegetationen, welche wir im westlichen Teile Lettlands z. B. in den Zilie kalni (Blauen Bergen) oder in der Schlucht bei Embūte (Amboten) antreffen. *Frullania dilatata* und *Fr. Tamarisci* treten ebenfalls im Westen in grösseren Massen auf und gestalten sich in den Epiphytenvereinen viel auffallender als im Osten. Dabei ist *Frullania Tamarisci* bisher ausschliesslich im westlichen Teile angetroffen worden. *Neckera complanata* ist im Südwesten Lettlands recht häufig, wird aber ostwärts seltener, wobei *N. pennata* immer mehr Oberhand gewinnt. Dieses steht auch im Einklange mit der Verbreitung der beiden Arten in Deutschland und Russland. So ist nach Warnstorf (1906) *Neckera complanata* in der Mark Brandenburg gemein, *Neckera pennata* dagegen selten. In West- und Ostpreussen ist *Neckera complanata* nach Klinggraeff (1893) „häufig und allgemein verbreitet", *N. pennata* dagegen „im Westen seltener, im Osten häufig". Aus den Angaben der russischen Autoren geht hervor, dass *N. pennata* wenigstens im nördlichen und mittleren Teile das Europäischen Russlands entschieden die häufigste *Neckera*-Art ist, was der erste Autor dieser Zeilen auch für das ganze Gouvernement Pleskau aus eigener Anschauung (Malta 1919) bestätigen kann. Den Epiphyten, die eine westliche Verbreitung im Gebiete aufweisen, ist noch *Orthotrichum striatum* hinzuzureihen. Diese Art ist bisher nur vom Westen bekannt.

Es ist einleuchtend, dass das Hochmoor, als ein vom Klima in hohem Masse abhängiger Verein, gleich dem Epiphytenverein im Westen und Osten des Gebietes eine verschiedene Moosflora beherbergt. So findet das subozeanische Klima des westlichen Teiles des Gebietes seinen Ausdruck in einem westlichen Hochmoortypus (Thomson 1924). Dieser Typus ist besonders durch die starke Verbreitung von *Sphagnum molluscum* gekennzeichnet. Ein westliches Element unter den *Sphagnum*-Arten ist ferner *Sph. molle*, das Mikutowicz bei Rīga auffand, und wahrscheinlich auch *Sph. imbricatum*. Es ist anzunehmen dass auch *Gymnocolea inflata*, die man bei Riga auf Hochmooren häufig antrifft, vornehmlich auf den westlichen Teil des Gebietes beschränkt ist. Auch *Lepidozia setacea* dürfte auf den Hochmooren des westlichen Teiles häufiger sein und öfters in Reinrasen auftreten als im Osten.

Betreffend der übrigen angeführten Arten, die im Gebiete eine westliche Verbreitung aufweisen, sei folgendes bemerkt. *Thamnium alopecurum* ist bisher mit Bestimmtheit nur von den Zilie kalni (Blauen Bergen) in Kurland bekannt. *Nowellia curvifolia* scheint nach den bisherigen Befunden im Westen häufiger als im Osten zu sein. Ganz entschieden ist dieses bei *Mnium hornum*, *Aulacomnium androgynum* und *Isopterygium*

depressum der Fall. Auf das relativ seltene Vorkommen in den östlichen Gebieten Europas dieser in Mitteleuropa sehr häufigen Moose haben Warnstorf (1912—1913), Fleischer (1919) und Malta (1919) hingewiesen. Ebenso ist *Stereodon cupressiformis* im westlichen Teile des Gebietes häufig und nimmt gegen Osten an Häufigkeit ab, um da durch *Stereodon reptilis* ersetzt zu werden, worauf schon früher (Malta 1919) hingewiesen wurde. Vrgl. auch bei Podpěra (1925) über die Moose der ostrussischen Mischlaubwälder. Am Ende dieses Abschnittes sei auch noch darauf hingewiesen, dass eine Anzahl der eben genannten und als westliche Elemente bezeichneten Arten, wie *Pleuroschisma trilobatum*, *Mnium hornum*, *Aulacomnium androgynum*, *Thamnium alopecurum*, *Neckera complanata*, Herzog (1926) als Moose anführt, die für die Wälder der Mittelgebirge Europas charakteristisch sind, die in Nordasien aber fehlen. Wie es nach dem früher Ausgeführten ersichtlich ist, hören diese Arten schon auf im östlichen Teile des Ostbaltischen Gebietes eine grössere Rolle in der Flora des Waldes zu spielen.

Von dem besprochenen westlichen Florenelement ist das südliche nicht immer scharf zu trennen. An erster Stelle kommen in der Moosflora des Gebietes als südliche Formen folgende in Betracht:

Fissidens Julianus
Gymnostomum calcareum
Eucladium verticillatum
Pterygoneurum cavifolium
Cinclidotus danubicus
Orthotrichum diaphanum.

Ferner gehören hierher:

Riccia - Arten
Reboulia hemisphaerica
Haplozia riparia
Sphenolobus exsectus
Anthoceros - Arten
Fissidens crassipes
Hymenostomum microstomum
Gyroweisia tenuis
Trichostomum crispulum
Tortella inclinata
Barbula cylindrica
„ *spadicea*
Pottia bryoides
Aloina rigida
Tortula lingulata
„ *pulvinata*
Mnium riparium
Orthotrichum patens
„ *Schimperi*
Campthothecium lutescens u. a. Arten.

Der südliche Charakter einer Anzahl der aufgezählten Arten tritt schon dadurch hervor, dass sie wie z. B. *Eucladium verticillatum*, *Tortella inclinata*, *Barbula spadicea*, *Pottia bryoides*, *Aloina rigida*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Orthotrichum diaphanum* in Finnland bereits fehlen. Zwei von den genannten Arten, nämlich *Pterygoneurum cavifolium* und *Aloina rigida*, sind wohl eigentlich ausserhalb des Ostbaltischen Gebietes aufgefunden worden. Die Fundorte der beiden Arten liegen

aber unmittelbar in der Nähe der östlichen Grenze der Gebietes, weshalb die Arten hier aufgenommen worden sind. Eine ganze Anzahl der hier als südlich bezeichneten Arten sind an das Kalksubstrat gebunden. Unter diesen finden *Eucladium verticillatum*, *Gyroweisia tenuis*, *Gymnostomum calcareum*, *Tortella inclinata* in dem benachbarten Skandinavien ihre Hauptverbreitung im schwedischen Silurgebiet, hauptsächlich auf Gotland und Öland.

Von den aufgezählten meridionalen Arten wäre noch besonders das Auffinden im Gebiete von *Cinclidotus danubicus* Schiffn. et Baumg. (von Baumgartner gesehen!) hervorzuheben. Die Art wächst auf Dolomitplatten in den Stromschnellen der Daugava (Düna) bei Pļaviņas (Stockmannshof). Auch die Charakterpflanze des Sandsteins des ostbaltischen Gebietes — *Tortula lingulata* Lindb. verdient hier Erwähnung, weil sie wahrscheinlich der südlichen *T. obtusifolia* nahesteht und südlicher Herkunft ist.

Ausser den behandelten Florenelementen sind in pflanzengeographischer Hinsicht noch folgende bemerkenswert. Den kalkliebenden thermophilen Arten schliesst sich *Rhynchostegiella compacta* an. Sie wurde bisher auf der Burgruine Kokenhusen und auf dem Dolomit bei Bauska gesammelt. Seiner Lage am Meere verdankt das Gebiet das Vorkommen der halophilen Moose — *Pottia Heimii* und *Bryum calophyllum*. Die letztere Art sammelte Joh. Mikutowicz in der Gesellschaft von *Bryum Brownii* und *Bryum Marratii* am Rigaschen Strande. tEndlich wäre noch die Moosflora der „physiologisch — oligo rophen" Seen (nach Donat 1926) des Gebietes mit *Isoëtes lacustris*, *J. echinospora*, *Lobelia Dortmanna*, *Subularia aquatica* u. a. Begleitern des *Isoëtes* zu erwähnen. Diese Seen beherbergen von Moosen: *Aneura sinuata f. submersa*, *Sphagnum monocladum*, *Fontinalis microphylla* u. a., also die gleichen Formen, wie sie in den Seen des gleichen Typus in Nord-Deutschland anzutreffen sind.

Hepaticae.

Das hier gebrachte Verzeichnis ist eine Artenliste mi kurzen Fundortsangaben und geographischen Bemerkungen, welche, unter Verzicht auf Stellungsnahme zu systematischen Fragen und spezielle systematische Behandlung der einzelnen Arten, nur eine Übersicht der bisher konstatierten Lebermoos-Arten des Gebietes liefern soll. Im Zusammenhange damit sind nur einige Varietäten und Formen angeführt, unter diesen die

von Joh. Mikutowicz in seiner Bryotheca baltica aufgestellten. In der Reihenfolge der Arten und der Nomenklatur folgen wir Dr. K. Müller in seinen „Die Lebermoose„ (1906—1916).

Die Fortschritte der Floristik in der hier zu besprechenden Gruppe in unserem Gebiete sind aus dem folgenden zu ersehen. Bei Fischer (1791) finden wir 4 Lebermoose, bei Grindel (1803) — 7 Arten. Girgensohn (1860) führt in seinem Werk für das Gebiet 56 Arten an. Russow (1864) brachte in der Flora Revals unter 36 Lebermoosen vier, nämlich *Jungermannia bicrenata* Lindbg., *J. inflata* Huds., *J. attenuata* Linbg. und *J. quinquedentata* Web., die bei Girgensohn (l. c.) fehlten. Die Verzeichnisse der Lebermoose bei Gruner (1864) und Lucas (1862) fügen zu dem von Girgensohn (l. c.) Gebrachtem nichts Neues hinzu. Eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse über die Lebermoose des Gebietes stellt das 81 Arten umfassende Verzeichnis der Lebermoose von Bruttan (1891) dar. Damit war der überaus grösste Teil der Lebermoosflora unseres Gebietes bekanntgegeben und die späteren Autoren hatten sich mit Ergänzungen zu begnügen. Mikutowicz (1898) wies darauf hin, dass *Metzgeria conjugata* aus dem Gebiete S. O. Lindberg vorgelegen hat und demnach in die Florenliste aufzunehmen ist. Ferner gab Mikutowicz (1908—1913) in seiner Bryotheca baltica eine Anzahl für das Gebiet neuer, hier als besondere Arten behandelter Lebermoose wie *Pellia Neesiana*, *Aneura sinuata*, *Sphenolobus exsectiformis Lophozia guttulata*, *L. longidens*, *Calypogeia lacustris*, *C. suecica* (als Beimischung zu n. 188) und *Pleuroschisma trilobatum* heraus. Malta veröffentlichte (1921) als für das Gebiet neu *Scapania nemorosa* und (1926) *Lophozia heterocolpos* und *Scapania calcicola*. Durch Vilberg (1924) wurde *Madotheca Cordaeana* für Eesti und durch Strautmanis (1926) für Lettland bekannt. In diesem Verzeichnisse werden zum ersten Mal als sicher für das Gebiet gebracht: *Riccia sorocarpa*, *Ricciella Hübeneriana*, *Haplozia atrovirens*, *Sphenolobus Hellerianus*, *Cephalozia macrostachya*, *C. spiniflora*, *C. reclusa*, *Cephaloziella myriantha*, *C. integerrima*, *C. papillosa*, *Odontoschisma elongatum*, *Scapania lingulata* Buch, *Sc. paludicola* Loeske et K. Müll. Damit wären für unser Gebiet insgesamt 110 Arten bekanntgegeben. Die Anzahl der im Gebiete noch festzustellenden Arten übersteigt sicher 20, dürfte aber 40 kaum erreichen. Zum Vergleich seien aus neueren Werken einige Zahlen für andere Gebiete angeführt. So gibt K. Müller (1906—1916) für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz 301 Arten an, Jensen (1915) für Dänemark mit den Fär-Öern 176 Arten, Schade (1922—23) für Sachsen 156 Arten und Meylan (1924) für die Schweiz 235 Arten.

Bei der Zusammenstellung des vorliegenden Verzeichnisses wurden folgende Herbarien benutzt: das Herbarium des Botan. Laboratoriums der Universität und die der Verfasser, die Bryotheca baltica von Joh. Mikutowicz, das Herbarium A. Bruttan's (im Besitze vom Herrn Joh. Mikutowicz), das Herbarium Joh. Mikutowicz, des Naturforscher - Vereins zu Riga und das Herbarium von. Prof. Dr. K. R. Kupffer. Die Verfasser sprechen Herrn Joh. Mikutowicz, Prof. Dr. K. R. Kupffer und dem Naturforscher - Verein zu Riga auch hier ihren besten Dank aus. Bei der Ausführung der Revisionen und Bestimmungen sind die Verfasser von einer Anzahl von Kollegen freundlichst unterstützt worden, was in diesem Falle, da das bisherige Arbeitsgebiet der Autoren mehr auf dem Gebiete der Laubmoose lag, die Autoren als eine grosse Hilfe empfunden haben. Zu besonderem Danke sind wir Herrn Lehrer F. Hintze in Pommern verpflichtet, der das gesamte *Cephaloziella* - Material und den grössten Teil des *Cephalozia* - Materials bestimmte. Ferner unterstützten uns mit Bestimmungen und Auskünften die Herren Lektor Dr. H. Wilh. Arnell in Upsala, Dr. A. Schade in Dresden und Dr. K. Müller in Freiburg, denen wir unseren herzlichen Dank aussprechen.

Abkürzungen.

Brutt. = Bruttan; Br. balt. = Bryotheca baltica; d. s. = daselbst; Mikut. = Mikutowicz; Straut. = Strautmanis; z. T. = zum Teil; o. n. O. = ohne nähere Ortsangabe. Ein ! bei fremden Sammlern bedeutet dass wir die Pflanze gesehen haben.

Ricciaceae.

Riccia ciliata Hoffm. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Rīga, Ķekava, Straut.; Lode, Malta. Nach Bruttan (1891) auch b. Turkalne und Valka (Walk). Eesti: Nach Bruttan (1891) b. Tartu (Dorpat).

Riccia bifurca Hoffm. — Lettland: Jelgava (Mitau). Mikut. Br. balt. n. 152! Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!

Riccia glauca L. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Girg.! Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 151!; Lode, Malta u. Straut.; Irlava (Irmlau), Mikut.! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!

fo. *maior* Lindenb. — Lettland: Brasla-Mündung, Skuja!

Riccia sorocarpa Bischoff. — Lettland: Rīga, Jumpravmuiža, Malta; Lode, Malta u. Straut.; zwischen Cēsis (Wenden) u. Līgate, Malta u. Straut. u. Kālis. Eesti: Simuna (Simonis), Rocht, Pahnsch als *R. glauca* L.!

Riccia fluitans L. — Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 153a!; Olaine (Olai), Mikut. Br. balt. n. 153! Rīga, Mikut. Br. balt. n. 153b!, Kupffer! Skuja!, Kālis!, Malta, Straut.;

Turkalne, Brutt.! Nach Girgensohn (1860) b. Cēsis (Wenden) u. nach Bruttan (1891) b. Dundaga (Dondangen). Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.! Nach Bruttan (1891) b. Pärnu (Pernau).

Riccia Hübeneriana Lindenb. — Lettland: Mārciena (Marzen), Mikut. u. Kupffer u. Malta.

Riccia crystallina L. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Jelgava (Mitau), Straut., nach Mikutowicz (1908—1913) als Beimischung zu Br. balt. n. 151.

Ricciocarpus natans (L.) Corda. — Lettland: Rīga, in einem Arm der Daugava (Düna), Kālis u. Skuja! Eesti: Nach Bruttan (1891) von Lehrer Jules Treboux b. Pärnu (Pernau) in einem Mühlenteich beobachtet.

Marchantiaceae.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi. — Lettland: Dolomitgebiet der Daugava (Düna) zwischen Pļaviņas u. Koknese, Girg., Brutt.!, Straut. Eesti: Insel Muhu (Moon) in Kalksteinhöhlungen, Mikut. Br. balt. n. 156!

Fegatella conica Corda. — Wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet. Wächst vornehmlich an Bachufern dicht über dem Wasser, oder bedeckt den unteren Teil von Kalkstein-, Dolomit- und Sandsteinfelsen. Auf den Sandsteinfelsen oder Dolomitfelsen viel häufiger als *Marchantia polymorpha.* Da aus den Verbreitungsschemen bei Bomansson und Brotherus (1894) zu ersehen ist dass *Fegatella conica* in Finnland relativ selten vorkommt, ist es möglich, dass die Art schon in Eesti an Häufigkeit abnimmt.

Preissia commutata Nees. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 155!; am Ufer des Kaņiera ezers (Kanjer-See), Malta, Straut., Skuja!, Zāmels!; Sloka (Schlock), Kupffer!; Koknese (Kokenhusen), Straut.; Saviena (Sawensee), Malta; auf Sandsteinfelsen zwischen Sigulda (Segewold) und Cēsis (Wenden), Malta, Straut., Galenieks!, Veģis!; Svētupe b. Gesinde Kuikuļi, Straut. u. Kālis; Lagaste, Straut.! Eesti: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 155a!; Tartu (Dorpat), Girg. als *Marchantia hemisphaerica* L.! Wahrscheinlich im ganzen Gebiete in Ausstichen, auf moorigem Grantboden, oder an Kalkstein-, Dolomit- und Sandsteinfelsen vorkommend.

Marchantia polymorpha L. — Durch das ganze Gebiet in Niederungsmooren, an Feuerstellen in Wäldern und auf entblösster Erde an Abhängen etc., besonders in der Nähe von bewohnten Orten.

Es ist anzunehmen, dass bei eingehenderer Durchforschung des Gebietes, besonders Eesti's, ausser den oben angeführten vier Arten sich noch andere Marchantiaceen feststellen lassen werden. Die am ehesten in Frage kommenden Arten wären: *Clevea suecica* Lindb. vielleicht auf Saaremaa (Oesel), da die Art auf Gotland vorkommt, und *Fimbriaria pilosa* (Wahlbg.) Tayl.

Jungermanniaceae anakrogynae.

Aneura pinguis Dum. — Lettland: Tukums (Tuckum), Mikut. Br. balt. n. 159!; Rīga, Straut.; Turkalne, Brutt.!; im Tal der Daugava (Düna) auf dem Dolomitfels Staburags, Malta, Straut,; Saviena (Sawensee), Malta; Apukalns (Opekaln), Klinge! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 159a!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut! Auf namentlich kalkhaltigem, quelligem Boden wahrscheinlich über das ganze Gebiet verbreitet.

Aneura incurvata (Lindb.) Steph. — Im Gebiete noch nicht nachgewiesen obwohl hier sicher vorkommend. Wir fanden die Pflanze reichlich im Material, aus dem östlichen Grenzgebiet, nähmlich einem feuchten Sandausstich in Russland, Gouv. Pleskau, Kreis Porchow.

Aneura multifida (L.) Dum. — Lettland: Sigulda (Segewold) Brutt.! Eesti: Nach Bruttan (1891) b. Tartu (Dorpat).

Aneura sinuata (Dicks.) Dum. fo. *submersa* Jensen. — Lettland: In einer Tiefe bis 1,5 m in moorigem Wasser flutend am O-Ufer des Drišku ezers (Drischke-See) b. Cēsis (Wenden), Kupffer, Br. balt. n. 701!

Aneura latifrons Lindb. — Lettland: Moricsala (Moritzholm im Usmaiten-See), Kupffer!; Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 160c!; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 160!, Kupffer!, Straut.; Baldone (Baldohn), Kupffer!; Lode, Malta u. Straut. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Brutt.!; Insel Muhu (Moon), Mikut. Br. balt n. 160a!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Pärnu (Pernau), Audru, Mikut. Br. balt. n. 160b!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch!; Tartu (Dorpat), Brutt.! Simuna (Simonis),Rocht, Pahnsch! Die häufigste Art der Gattung im Gebiete. Ist auf morschem Holz und Torfboden wahrscheinlich über das ganze Gebiet verbreitet.

Aneura palmata (Hedw.) Dum. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.!, Girg.! Lettland: Dundaga (Dondangen), Kupffer!; Moricsala (Moritzholm im Usmaiten-See), Kupffer!; Tukums (Tuckum), Mikut. Br. balt. n. 161!; Ķemeri (Kemmern), Mikut, als Beimischung zu Br. balt. n. 160! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). Eesti: Lawasaare jerw (Lawasaare-See), Mikut. Br. balt. n. 161a!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch!

Metzgeria furcata (L.) Lindb. — Lettland: Embūte (Amboten), Malta; Dundaga (Dondangen), Brutt.!; Moricsala (Moritzholm im Usmaiten-See), Mikut. Br. balt. n. 451a!, Kupffer!; Talsi (Talsen), Mikut. Br. balt. n. 451!; Koknese (Kokenhusen), Brutt.!, Kupffer!; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!; Ieriķi (Ramotzki), Malta; Lode, Malta. Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg) und Bruttan (1891) b. Krimulda (Kremon). Die var. *ulvula* Nees ist im Gebiete sehr häufig. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 157!, Girg.! Nach

Russow (1864) b. Tallinn (Reval) und Bruttan (1891) b. Pärnu (Pernau). *Metzgeria furcata* von der Insel Saaremaa (Oesel) bei Bruttan (l. c.) gehört zu folgender Art.

Metzgeria conjugata Lindb. — Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Brutt. als *M. furcata* Nees! Nach Lindberg auch von Girgensohn auf der Insel Saaremaa (Oesel) gefunden. (Vrgl. Mikutowicz 1899). Das Vorkommen dieser Art auf Saaremaa (Oesel) könnte insofern von geographischem Interesse sein, da die Art im Gebiete als eine südliche Form zu betrachten ist.

Pellia epiphylla (L.) Lindb.
Pellia Neesiana (Gott.) Limp.
Pellia Fabbroniana Raddi.

Wahrscheinlich werden alle drei Arten im ganzen Gebiete anzutreffen sein. Auch *P. Fabbroniana*, welche in Finnland nach Bomansson und Brotherus (1894) viel seltener als die beiden erstgenannten Arten ist, kommt wenigstens in Lettland noch recht häufig vor. Fruchtend wurde *P. Fabbroniana* im Gebiete wohl bisher nur an wenigen Orten beobachtet, dagegen ist die forma *furcigera* (Hook.) Massal. von Bachschluchten und feuchtem Sandstein von vielen Punkten bekannt.

Blasia pusilla L. — Lettland: Spāres muiža (Gut Spahren) b. Usmas ezers (Usmaiten-See), Kupffer!; Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 162!; Rīga, Straut.; Carnikava (Zarnikau), Mikut. Br. balt. n. 162a!; Sigulda (Segewold), Malta u. Straut.; Līgate (Ligat), Straut. u. Kālis; Amata (Ammat) zwischen d. Eisenbahnbrücke und der Gauja (Livl. Aa), Straut. u. Kālis. Nach Bruttan (1891) auch b. Ogre (Oger). Eesti: Lüganuse (Maholm), Brutt.!; Tallinn (Reval), Pahnsch! Nach Girgensohn (1860) b. Ontika, Russow (1864) b. Tallinn (Reval), Gruner (1864) b. Neu-Isenhof, Bruttan (1891) am estländ. Glinte, b. Pärnu (Pernau) und Tartu (Dorpat).

Fossombronia Dumortieri (Hüb. et Genth.) Lindb. — Lettland: Turkalne, Brutt. Br. balt. n. 251! Nach Bruttan (1891) b. Valka (Walk). Eesti: Pärnu (Pernau), Wõlla und Kihlepa, Brutt!; am Ufer der Lawasaare jerw (Lawasaare - See), Mikut. Br. balt. n. 251a!, 251b!

Fossombronia Wondraczeki Dum. — Lettland: Turkalne, Brutt.! Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!

Unter der *Anacrogynae* bleiben für das Gebiet der Zukunft eine Reihe interessanter Funde vorbehalten. An erster Stelle wäre das Auffinden von *Mörckia Flotowiana* (Nees) Schiffn. und *Haplomitrium Hookeri* Nees zu nennen.

Jungermanniaceae acrogynae.

Alicularia scalaris (Schrad.) Corda. – Lettland: Koknese (Kokenhusen), Kupffer! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg).

Alicularia geoscypha De Not. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 165 als *Eucalyx hyalinus* und

Br. balt. n. 174! (*Jungermannia arenaria*) von demselben Ort; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 453!, 453 a!; Turkalne, Brutt.!; Saviena (Sawensee), Malta; Kartuži (Schöneck), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Wõlla und Kihlepa, Brutt. als *A. scalaris!*

Eucalyx hyalinus (Lyell) Breidl. — Lettland: Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Cēsis (Wenden) u. Sigulda (Segewold), Malta, Straut. u. Kālis; Mazsalace (Salisburg), Malta. In Lettland ist diese Art bisher nur vom Sandstein bekannt. *Eucalyx hyalinus* vom moorigsandigen Grabenrändern b. Kaņieru ezers (Kanjer-See) in Br. balt. n. 165 erwies sich als *Alicularia geoscypha*. Eesti: Tartu (Dorpat), Girg.!, Brutt.! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Haplozia crenulata (Sm.) Dum. — Lettland: Turkalne, Brutt.!

Haplozia caespiticia (Lindenb.) Dum. — Lettland: Turkalne, Brutt.!; Saviena (Sawensee), Malta.

Haplozia sphaerocarpa (Hook.) Dum. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen der Lorupe b. Sigulda (Segewold), Straut. Die Pflanze b. Bruttan (1891) v. Krimulda (Kremon) erwies sich als *Haplozia lanceolata* var. *prolifera*. Eesti: Nach Girgensohn (1860) b. Tartu (Dorpat).

var. *nana* (Nees) K. Müller. — Eesti: Kunda, Brutt.!

Haplozia riparia (Tayl.) Dum. — Lettland: Dolomitgebiet der Daugava (Düna), zwischen Pļaviņas und Koknese, Brutt.!, Mikut.!, Kupffer!, Straut.

var. *rivularis* Bernet. — Lettland: Ventas rumba (Wasserfall der Windau b. Goldingen), Malta; Lielā Jugla (Grosse Jägel), Mikut. Br. balt. n. 203!; Ogres ieteka (Oger-Mündung), Mikut.!; Aivieksta (Ewst) b. Saviena (Sawensee), Malta, Kupffer! Charakteristischer Bestandteil der Unterwasserflora des devonischen Dolomits der Flüsse Lettlands.

Haplozia atrovirens (Schleich.) Dum. — Lettland: Koknese (Kokenhusen), Brutt. Br. balt. n. 204! als *Haplozia pumila* (With.) Dum. Das unsere Exemplar der n. 204 weist mehrere kleine Rasenstücke auf, welche verschiedene Pflanzen enthalten und wahrscheinlich von verschiedenen Rasen herstammen; Sērpils (Selburg), Brutt.!; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!

Haplozia lanceolata (Schrad.) Dum. — Lettland: Moricsala (Moritzholm im Usmaiten-See), Kupffer!; Turkalne, Brutt. Br. balt. n. 202!; Baldone (Baldohn), Mikut.!; Turaida (Treiden), Mikut.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Brutt.!; Surju (Surri), Brutt.!; Pärnu (Pernau), Kihlepa, Brutt.!; Tartu (Dorpat), Brutt.!

var. *prolifera* Breidler. — Lettland: Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) und Līgate (Ligat), Malta, Straut., Kālis!, Brutt, als *Haplozia sphaerocarpa*!

Diese Form ist bisher im Gebiete nur auf dem Sandstein angetroffen worden.

Jamesoniella autumnalis (De Cand.) Steph. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt. Br. balt. n. 201! Lettland: Dundaga (Dondangen), Brutt.!, Malta; Sigulda (Segewold), Galenieks!; Saviena (Sawensee), Malta. Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). Eesti: Lehma (Lechma) Bahnbrücke, Mikut. Br. balt. n. 202 b! als *Haplozia lanceolata*. Pajaka (Pajak), lg. Pahnsch, dt. Brutt. Br. balt. n. 252 a! als *Alicularia scalaris*; Tartu (Dorpat), Kupffer! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

fo. *subapicalis* (Nees) K. Müller. — Lettland: Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Simuna (Simonis) Rocht, Pahnsch!; Lehtse (Lechts), Pahnsch! *Jamesoniella autumnalis* ist im Gebiete eines der häufigsten holzbewohnenden Lebermoose in Laub- und Mengwäldern.

Sphenolobus Hellerianus (Nees) Steph. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt., an faulenden Baumstämmen, zusammen mit *Lophozia ventricosa* var. *porphyroleuca*. Lettland: Vējava (Fehgen), Brutt. als *Cephalozia catenulata!* Eesti: Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt.!

Sphenolobus minutus (Crantz) Steph. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Auf Sandsteinfelsen im Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) und Valmiera (Wolmar), Mikut.!, Galenieks!, Kālis! Kupffer! Malta, Straut.; Sandsteinfelsen der Brasla, Malta u. Straut.

fo *cuspidata* Kaalaas. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa), Mikut.!, Kupffer!, Malta.

fo. *denticulata* Anzi. — Lettland: Lode, Malta. Beide letztgenannten Formen sind ebenso wie der Typus im Gebiete nur auf Sandsteinfelsen angetroffen worden.

Sphenolobus exsectus (Schmid.) Steph. — Auf Sandsteinfelsen im Gauja-Tal (Livl. Aa), zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēsis (Wenden), Malta, Straut., Kupffer! Kālis! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). *Sphenolobus exsectus* ist bisher im Gebiete fast ausschliesslich von Sandsteinfelsen bekannt, während die folgende Art morsches Holz bewohnt.

Sphenolobus exsectiformis (Breidl.) Steph. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Girg.! Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 166!; Sigulda (Segewold), Malta; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt. als *Sphenolobus exsectus!*

Lophozia quinquedentata (Huds.) Cogniaux wird von Russow (1864) ür die Flora Tallinn's (Reval) und von Lucas (1862) für die Umgebung von Inčukalns (Hinzenberg) angegeben. Wir sahen weder die entsprechenden Exemplare Russow's und Lucas noch jegliche andere dieser Art aus dem Gebiete.

Lophozia lycopodioides (Wallr.) Cogniaux. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 178!

Lophozia Hatcheri (Evans) Steph. — Lettland: Rīga, b. Daugavgrīva, Mikut.! Stimmt mit einer von Dr. H. Wilh. Arnell erhaltener Pflanze (Sverige, Uppland, Nortelje, leg. H. Wilh. Arnell 10. VII 1918) gut überein.

Lophozia Kunzeana Evans. — Lettland: Daugavas grīva (Dünamünde), Mikut. Br. balt. n. 457! Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!, Girg. als *Jungermannia Weberi* Mitt.!

fo. *plicata* (Hartm.) Lindb. — Eesti: Pärnu (Pernau), Wõlla, Brutt. Br. balt. n. 255!; Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt.!

Lophozia gracilis (Schleich.) Steph. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., in Herb. Bruttan's (ex. herb. Girgensohn)! Lettland: Peterupe (St. Peters Kapelle), Girg. als *Jungermannia barbata* var. *attenuata* Mart.! Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Lophozia barbata (Schmid.) Dum. — Auf beschatteten Granitblöcken und auf Sandboden wahrscheinlich über das ganze Gebiet verbreitet. Lettland: Embūte (Amboten), Malta; Tukums (Tuckum), Mikut.!; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 176 c!, Straut.; Koknese (Kokenhusen), Kupffer!; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!; Kalsnava (Alt-Kalzenau), Malta; Bērsone (Bersohn), Malta; Saviena (Sawensee), Malta; Nīcgalis (Nitzgal), Jansons! Eesti: Insel Abruka (Abro), Mikut. Br. balt. n. 176!, 176 b!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n 176 a!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Insel Kihnu (Kühno), Mikut. Br. balt. n. 176 f!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch Br. balt. n. 176 d!, 176 e!; Tartu (Dorpat), Mikut.!, Kupffer!; Simuna (Simonis), Rocht Pahnsch Nach Gruner (1864) b. Permeskūll.

var. *minor* Mikutowicz in Bryotheca baltica n. 177! (1908.) — Lettland: Pļaviņas (Stockmanshof), Brutt! Eesti: Insel Abruka (Abro), an freigelegenen Granitblöcken, Mikut. Br. balt. n. 177! Die fo. *biloba* Schiffn. Kritische Bemerkung. europ. Lebermoose IX Lotos 1911 ist wahrscheinlich mit der obigen Varietät identisch.

Lophozia longidens (Lindb.) Macoun. — Lettland: Sigulda (Segewold), Malta u. Straut.; Brasla, Malta u. Straut.; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch Br. balt. n. 253.!

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum. — Lettland: Rīgas jūrmala (Rigaer Strand), Mikut. Br. balt. n. 173! eine Übergangsform von *L. ventricosa* zu *L. longidens*, steht näher *L. ventricosa*; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 173 a!; Sigulda (Segewold),

Straut. u. Kālis; Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Līgate (Ligat) u. Cēsis (Wenden), Malta; Lode, Mikut.!, Malta; Ieriķi (Ramotzki), Malta; Mazsalace (Salisburg), Malta. Eesti: Surju (Surri), Mikut. Br. balt. n. 173 c!; Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt. als *Jungermannia alpestris*!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg).

var. *porphyroleuca* (Nees) Hartm. — Auf morschem Holz. Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.!, Girg.! Lettland: Rīga, Mikut.!, Līgate (Ligat), Skuja!; Saviena (Sawensee), Malta. Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). Eesti: Wardi (Schwarzen), Pahnsch!; Simuna (Simonis), Rocht Pahnsch! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval) und Gruner (1864) b. Permesküll.

Lophozia guttulata (Lindb. u. Arnell) Evans. — Eesti: Pärnu (Pernau), Audru, Mikut. Br. balt. n. 456! Pärnu (Pernau), Wõlla, Brutt. dt. Arnell.

Lophozia longiflora (Nees) Schiffn. — Eesti: Pärnu (Pernau), Kihlepa, Brutt.! Die Exemplare stimmen mit der Beschreibung und Abbildung der Art bei Müller (1906—1916) gut überein.

Lophozia alpestris (Schleich.) Evans. — Lettland Pļaviņas (Stockmanshof), Brutt. Br. balt. n. 254!; Dignāja (Dubena), Mikut.! Eesti: Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt.!

Lophozia bicrenata (Schmid.) Dum. — Lettland: Rīgas jūrmala (Rigaer Strand), Mikut. Br. balt. n. 173 b! als *Lophozia ventricosa*; Turkalne, Brutt.! Sigulda (Segewold), Straut. u. Kālis; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Kihlepa, Brutt.!; Tartu (Dorpat), Brutt.! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Lophozia excisa (Dicks.) Dum. — Lettland: Umgebung von Rīga, Mikut. Br. balt. n. 206!, 206a!, 206b!, 206c!, 206d!, 206e!, Malta; Rauna, unweit der Mündung, Straut. u. Kālis. Nach Girgensohn (1860) b. Lēdurga (Loddiger). Eesti: Pärnu (Pernau), Kihlepa, Brutt.!; Tartu (Dorpat), Brutt.! Nach Girgensohn (1860) b. Kuimetsa (Kuimetz).

var. *cylindracea* (Dum.) K. Müller. — Eesti: Pärnu (Pernau), Audru, Brutt.!; Tartu (Dorpat), Brutt.!

Lophozia incisa (Schrad.) Dum. — Namentlich auf morschem Holz durch das ganze Gebiet verbreitet. In Lettland häufig auch auf Sandsteinfelsen.

Lophozia Mülleri (Nees) Dum. — Lettland: Venta (Windau) b. Lēnas (Lehnen), Malta; Ogre (Oger), Mikut.; Koknese (Kokenhusen), Brutt. Br. balt. n. 208!, Kupffer!; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!; Sigulda (Segewold), Girg.!, Malta, Straut. u. Kālis; Brasla, Straut. u. Kālis; Svētupe

b. Gesinde Kuikuļi, Straut. u. Kālis. Wieweit die Angaben von Girgensohn (1860) über das Vorkommen von *Jungermannia acuta* Lindenb. b. Tartu (Dorpat) und Russow (1864) b. Tallinn (Reval) sich auf *Lophozia Mülleri* oder *Lophozia badensis* beziehen, lässt sich ohne Exemplare nicht entscheiden. In den Dolomitgebieten der Daugava (Düna) und Venta (Windau) und auf Sandsteinfelsen in Lettland nicht selten.

Lophozia Hornschuhiana (Nees) Macoun. — Ist mit Sicherheit aus dem Gebiete noch nicht bekannt. Die Pflanze, welche Bruttan (1891) als *L. Hornschuhiana* vom Tal der Pērse b. Koknese (Kokenhusen) anführt, hält Dr. H. Wilh. Arnell für *L. Mülleri.* Eine stark an *L. Hornschuhiana* erinnernde aber jedenfalls keine typische Pflanze sammelte Joh. Mikutowicz b. Smārde (Schmarden).

Lophozia heterocolpos (Thed.) Howe. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen im Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Līgate (Ligat), Malta, Straut.; Lode, Mikut.!

Lophozia badensis (Gottsche) Schiffn. — Lettland: Venta (Vindau) b. Kuldīga (Goldingen), Malta; am Ufer des Kaņiera ezers (Kanjer-See), Straut.; Rīga, Mikut.!; Dolomitgebiet der Daugava (Düna) zwischen Koknese u. Pļaviņas, Brutt. Br. balt. n. 207!, Malta, Straut.; Brasla, Straut. u. Kālis; Saviena (Sawensee), Malta. In Lettland, besonders in den Dolomitgebieten der Daugava (Düna) u. Venta (Windau), häufig. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 175!; Woldi (Tabbifer), Brutt.!

Gymnocolea inflata (Huds.) Dum. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 455 b!; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 454!, 454a!, 455!, 455a!, 455c!; Ropaži (Rodenpois), Mikut.!; Turkalne, Brutt.!; Līgate (Ligat), Galenieks! Auf Hochmooren der Umgebung Rīgas häufig. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.! Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Plagiochila asplenioides (L.) Dum. – Eines der verbreitetsten Lebermoose im Gebiete. Fruchtet auf Granitblöcken und auf Sandsteinfelsen viel häufiger als auf Waldboden oder Holz.

var. *erecta* Mikutowicz var. nova in Br. balt. n. 169 ist eine aufrecht gewachsene, 3 cm hohe Form, mit Sprossungen unter dem Kelche. Sie wurde auf beschatteten Granitblöcken auf der Insel Abruka (Abro) in Eesti gesammelt.

Pedinophyllum interruptum (Nees) Lindb. ist trotz der Angaben Girgensohn's (1860) und Bruttan's (1891) vorläufig für das Gebiet zu streichen. Girgensohn hat als *P. interruptum Chiloscyphus polyanthus* var. *rivularis* verteilt und Bruttan's Pflanze gehört zu *Plagiochila asplenioides.* Auch bei der Angabe von Kurskij (1908) für das Gouvern. Nowgorod in Russland kann es sich nach der Standortsangabe „auf einer sumpfigen Stelle des Waldes, auf dem Boden" zu urteilen ebenfalls nicht um *P. interruptum* handeln.

Leptoscyphus Taylori (Hook.) Mitt. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Pahnsch! Lettland: Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Līgate, Malta, Straut. Die Angabe von Bruttan (1891) über das häufige Vorkommen der Art in Gebiete beruht, wie es aus seinem Herbar hervorgeht, auf Verwechselungen mit *Leptoscyphus anomalus*.

Leptoscyphus anomalus (Hook.) Lindb. — Auf Hochmooren durch das ganze Gebiet verbreitet. Fruchtend sahen wir die Pflanze im Herbar Bruttan's (o. n. O.) in der forma *rotundifolia* als *L. Taylori* bestimmt und mit Perianthien von der Insel Hiiumaa (Dagö), leg. J. Mikutowicz.

Lophocolea bidentata (L.) Dum. — Lettland: Talsi (Talsen), Mikut. Br. balt. n. 464!; Irlava (Irmlau), Mikut.!; Smārde (Schmarden), Straut.; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 186 als *Lophocolea latifolia* Nees!, Malta; Turkalne, Brutt.!; Sigulda (Segewold), Straut. Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg) und Russow (1864) b. Tallinn (Reval). Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.! Die Art kommt im Gebiete zerstreut vor, ist aber hier viel seltener als in Mitteleuropa. (Vrgl. Malta 1919). Nach Bomansson und Brotherus (1894) in Finnland nur im SW vorkommend.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum. — Namentlich auf morschem Holz eines der verbreitetsten Lebermoose im Gebiete.

Lophocolea minor Nees. — Lettland: Venta (Windau) zwischen d. Gesinde Lejnieki und Paišas, mit Perianthien, Malta; Venta b. Krodzele, Malta; Talsi (Talsen), Mikut. Br. balt. n. 211a!; Smārde (Schmarden), Straut.; Dolomitgebiet d. Daugava (Düna) zwischen Koknese u. Pļaviņas, Brutt. Br. balt. n. 211!, Straut.; Lode, Malta. Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). In Lettland in den Dolomitgebieten d. Daugava (Düna) und Venta (Windau) häufig. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.!; Põlli (Poll), Pahnsch! Nach Girgensohn (1860) b. Tartu (Dorpat).

Chiloscyphus polyanthus (L.) Corda. — Wahrscheinlich im ganzen Gebiete vorkommend.

var. *rivularis* Loeske. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., im Herb. Bruttan's (von Girgensohn als *Plagiochila interrupta* verteilt)!

var. *fragilis* (Roth) K. Müller. — Lettland: Rīga, Mikut. Br. balt. n. 190 als *Ch. pallescens*!; Ķemeri (Kemmern), Mikut.!; Inčukalns (Hinzenberg), Mikut. Br. balt. n. 212 als *Ch. polyanthus* var. *erectus* Schiffn.!

Chiloscyphus pallescens (Ehrh.) Dum. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 466 als *Ch. lophocoleoides* Nees!; Rīga, Mikut.!; Ogre (Oger), Galenieks!; Sigulda (Segewold), Straut.; Saviena (Sawensee), Malta! Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.! Nach Girgensohn (1860) b. Tartu (Dorpat) und Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Harpanthus scutatus (Web. und Mohr) Spruce. — Lettland: Turkalne, Brutt.!

Geocalyx graveolens Nees. — Dundaga (Dondangen), Brutt.!; Smārde (Schmarden), Mikut.!; Auf Sandsteinfelsen im Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Sigulda u. Līgate, Kupffer!, Malta, Straut. u. Kālis; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. — Von zahlreichen Fundorten bekannt. Ist wahrscheinlich über das ganze Gebiet verbreitet.

var. *Lammersiana* (Hüb.) Breidl. — Lettland: Rīga, Ropaži (Rodenpois) in einem Heidemoor, Mikut., dt. F. Hintze!

var. *cavifolia* Mikutowicz var. nova in Br. balt. n. 458 mit breiten, hohlen Blättern ist nach Hintze eine Form vom feuchten Standort mit *Anguillula*-Gallen. Die Pflanze wurde z. T. untergetaucht am Ufer der Līkuma ezeri b. Ķemeri (Kemmern) in Lettland gesammelt.

Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindb. — Lettland: Auf dem Sandstein im Gauja-Tal (Livl. Aa) b. Sigulda (Segewold), Straut., dt. Arnell; *C. pleniceps* Br. balt. n. 459 ist nach Hintze *C. bicuspidata.*

Cephalozia connivens (Dicks.) Spruce. – Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Rīga, gemischt mit *C. media* Lindb., Mikut. Br. balt. n. 182 als *C. compacta* Warnst.; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 181!, Kupffer, Malta; Saviena (Sawensee), Malta. *C. connivens* (Dicks.) Spruce var. *conferta* Nees in Br. balt. n. 209 gehört nach F. Hintze zu *C. bicuspidata* (L.) Dum. var. *conferta* Warnst. Oben wurden nur solche Fundorte angeführt von welchen *C. connivens* mit Perianthien vorlag. Die Pflanze ist aber wahrscheinlich auf Mooren über das ganze Gebiet verbreitet, in der Umgebung von Rīga ist sie häufig.

Cephalozia media Lindb. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Rīga, Asari, Mikut. Br. balt. n. 183 als *C. catenulata* (Hüb.) Warnst.; Rīga, Kaņieru ezers (Kanjer-See), Straut.; Rīga, Pūpe, Mikut.!; Rīga, mit *C. connivens* (Dicks.) Spruce, Mikut. Br. balt. n. 182 als *C. compacta* Warnst.!; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Kihlepa,

Brutt.! Wird sich wahrscheinlich namentlich auf morschem Holz und Moorboden im ganzen Gebiete als häufig erweisen.

Cephalozia macrostachya Kaalaas. Lettland: Līgate (Ligat), Lauges purvs, Malta, dt. F. Hintze.

Cephalozia spiniflora Schiffn. – Lettland: Rīga, Pūpe, gemischt mit *C. media*, Mikut.! dt. F. Hintze.

Cephalozia reclusa (Tayl.) Dum. — Eesti: Pärnu (Pernau), Surju, Mikut. Br. balt. n. 460! als *C. symbolica* (Gottsche) Breidl., dt. F. Hintze.

Cephalozia fluitans (Nees) Spruce. — Lettland: Kalnciems (Kalnezeem), Mikut. Br. balt. n. 184! als var. *fusca* Mikutowicz var. nova, eine schmutzig braungrün gefärbte Form; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 52!, 52a! und beigemischt zu n. 455b!; Ropaži (Rodenpois), Mikut.!; Līgate (Ligat), Lauges purvs, Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!; Põlva (Pölwa), Appelsee, Brutt.!

Vorläufig sind zu streichen: *Cephalozia catenulata* Hüb. bei Bruttan (1891) von Vējava (Fehgen), auf dem Hirnschnitte morschen Baumstümpfe, erwies sich als *Sphenolobus Hellerianus*. *Cephalozia compacta* Warnst. in Br. balt. n. 182 ist *C. connivens* + *C. media*. (Vrgl. Warnstorf 1912—1913).

Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt. — Lettland: Dundaga (Dondangen), Brutt.!, Kupffer!, Malta; Moricsala (Moritzholm im Usmaiten-See), Kupffer!; Rīga, Mežamuiža, Mikut.!; Jaunjelgava (Friedrichstadt), Dignāja, Mikut.! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg). Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Brutt.!, Mikut. Br. balt. n. 185!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Surju (Surri), Lehma Bahnbrücke, Mikut. Br. balt. n. 185a!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch!

Cephaloziella myriantha (Lindb.) Schiffn.[1]) — Lettland: Rīga, gemischt mit *C. Hampeana* (Nees) Schiffn., Mikut. Br. balt. n. 210a als *C. byssacea* (Roth) Warnst.; Rīga, Buļļi, gemischt mit *C. Starkei* (Funck) Schiffn., Mikut. Br. balt. n. 210b als *C. byssacea* (Roth) Warnst.; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt. Nach den bisherigen Befunden die häufigste Art der Gattung im Gebiete. Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.; Tartu, Woldi, Brutt. Hierher gehört nach Hintze auch wahrscheinlich *Cephaloziella subsimplex* Lindb., Wardi (Schwarzen), Pahnsch Br. balt. n. 461.

Cephaloziella rubella (Nees) Warnst. — Lettland: Turkalne, Brutt. Eesti: Pärnu (Pernau), Wõlla, Brutt.; Tartu (Dorpat), Brutt.

Cephaloziella Hampeana (Nees) Schiffn. — Lettland: Rīga, gemischt mit *C. myriantha* (Lindb.) Schiffn., Mikut. Br.

[1]) Das gesamte Cephaloziellen-Material wurde von Herrn F. Hintze, Lehrer in Pommern bestimmt.

balt. n. 210a als *C. byssacea* (Roth) Warnst. Eesti: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 462 als *C. erosa* Limpr.

Cephaloziella integerrima (Lindb.) Warnst. — Eesti: Tartu (Dorpat), Woldi, Brutt.

Cephaloziella Starkei (Funck) Schiffn. — Lettland: Rīga, Buļļi, gemischt mit *C. myriantha* (Nees) Schiffn., Mikut. Br. balt. n. 210b als *C. byssacea* (Roth) Warnst.; Rīga, Bulduri, Mikut. Br. balt. n. 210c als *C. byssacea* (Roth) Warnst.

Cephaloziella papillosa (Douin) Schiffn. — Lettland: Rīga, Mikut. Br. balt. n. 210 als *C. byssacea* (Roth) Warnst.

Odontoschisma elongatum (Lindb.) Evans. — Lettland: Līgate (Ligat), Laugu purvs, untergetaucht in einem Moorsee, Malta, dt. F. Hintze.

Odontoschisma denudatum (Nees) Dum. — Lettland: Rīga, Mikut.!, Malta; Pabaži (Pabbasch), Mikut.!; Turkalne, Brutt.!; Bērzone (Bersohn), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 463! als *O. Sphagni* (Dicks.) Dum.; Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt.!; Insel Wormsi (Worms), Mikut. Br. balt. n. 1!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch! Nach Lucas (1862) b. Inčukalns (Hinzenberg) und Bruttan (1891) in Dundaga (Dondangen).

Vorläufig ist *Odontoschisma Sphagni* (Dicks.) Dum. für das Gebiet zu streichen, da die unter diesem Namen herausgegebene n. 463 der Br. balt. zu *O. denudatum* gehört.

Calypogeia suecica (Arn. et Perss.) K. Müller. — Eesti: Insel Abruka (Abro), Mikut. Br. balt. n. 188! als Beimischung.

Calypogeia Neesiana (Mass. et Carest.) K. Müller. — Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 2! als *C. Trichomanis*; zwischen Ķemeri (Kemmern) u. Kalnciems, Mikut. Br. balt. n. 2a! als *C. Trichomanis*; Ķemeri (Kemmern), Straut.; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 2d! als *C. Trichomanis*; Baldone (Baldohn), Kupffer!; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 2c! als *C. Trichomanis*; Tartu (Dorpat), Brutt. als *C. Trichomanis*!

Calypogeia Trichomanis (L.) Corda. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 2b!, 2f!; d. s. n. 200! als *Kantia Sprengelii* (Mart.) Warnst.; Sloka (Schlock), Malta; Rīga, Ķekava, Straut.; das Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) und Līgate, Straut. u. Kālis; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Surju, Mikut. Br. balt. n. 2e!; Wardi (Schwarzen), Pahnsch!, Lehtse (Lechts), Pahnsch!

Betreffend der Häufigkeit der beiden letztgenannten Arten im Gebiete sei bemerkt, dass *C. Neesiana* mindestens ebenso häufig wie *C. Trichomanis* s. str. ist.

In der Bryotheca baltica n. 53 ist von Joh. Mikutowicz eine neue *Calypogeia* — *Kantia lacustris* Mikut. herausgegeben worden. Die entsprechenden Pflanzen wurden schwimmend in einem Moorsee Putna ezers westlich von Rīga zwischen Ķemeri (Kemmern) und Bigauņu ciems in der Gesellschaft von *Scapania irrigua f. submersa*, *Cephalozia fluitans* und *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* angetroffen. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass *C. lacustris* eine besondere Art darstellt. Es handelt sich in diesem Falle eher um eine extreme Standortsform (Wasserform), welche, wie das bei den Wasserformen der Calypogeien oft der Fall ist, Schwierigkeiten bei der Unterbringung bereitet. Warnstorf (1912—1913) stellte *C. lacustris* zu *C. submersa* (Arn.) Warnst. als eine Varietät — var. *lacustris* (Mikut.) Warnst. Nach unseren Befunden wäre es möglich dass die Pflanze eine extreme Wasserform der *C. Trichomanis* darstellt. So zeigen z. B. die Pflanzen des unseren Exemplares der *C. Trichomanis* in Br. balt. n. 2f von der Wasserlinie der Ufern der Moorseen Līkuma ezeri unweit Ķemeri (Kemmern) in der Form der Unterblätter deutliche Übergänge von der für *C. Trichomanis* typischen Form zu Formen, die stark an die Unterblätter der *C. lacustris* erinnern. Wir gedenken weitere Untersuchungen über *C. lacustris* auszuführen.

Pleuroschisma trilobatum (L.) Dum. — Lettland: Maz-Irbe (Klein-Irben), Malta; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 191!; Birži (Buschhof), Malta; auf Sandsteinfelsen im Gauja-Tal (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Līgate, Malta; Saviena (Sawensee), Malta.

Eesti: Insel Ruhnu (Runö) im Rigaschen Meerbusen, Mikut. u. Malta, Kupffer!, Straut. u. Kālis.

Die Art tritt auf der Insel Ruhnu (Runö) in der Bodendecke eines Fichtenwaldes in Massenvegetationen auf. Sonst im Gebiete kommt sie in einzelnen Rasen zerstreut in Nadelwäldern auf dem Boden und in bruchigen Laubwäldern an Stubben vor. Im Tal der Gauja geht sie auch auf Sandsteinfelsen über. Als ein westliches Element in der Bryoflora des östlichen Europas ist die Art der Beachtung der russischen Bryologen zu empfehlen.

Lepidozia reptans (L.) Dum. — Von zahlreichen Fundorten aus dem Gebiete bekannt. Eines der häufigsten Lebermoose auf morschem Holz und torfigem Boden. Kommt auch an Sandsteinfelsen vor.

Lepidozia setacea (Web.) Mitt. — Lettland: Dundaga, (Dondangen), Rukšu purvs, Galenieks!; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 214a!, 214b!, Straut.; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 214e!, Kupffer!; zwischen Salacgrīva (Salismünde) und

Ainaži (Haynasch), Straut. Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.; Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 214 d!, 214 c!; d. s. Kihlepa, Brutt.!; Tartu (Dorpat), Brutt. Br. balt. n. 214!

Auf Hochmooren wahrscheinlich im ganzen Gebiete vorkommend, im Westen jedoch anscheinend häufiger, und hier öfter in Reinrasen als im Osten.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. — Im Gebiete von zahlreichen Fundorten bekannt. Meist auf Holz, Sandstein und Granitblöcken zwischen anderen Lebermoosen, seltener in Reinrasen.

Ptilidium ciliare (L.) Hampe. — In trockenen Kiefernwäldern des westlichen Teiles des Gebietes häufig, kommt aber sicher an geeigneten Lokalitäten auch im östlichen Teile vor.

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Hampe. — Auf Holz, namentlich am Grunde von Birkenstämmen, durch das ganze Gebiet verbreitet. Im Osten bedeutend häufiger als die vorige Art.

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum. — Lettland: Dundaga (Dondangen), Kupffer!; Grobiņa (Grobin), Klinge!; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 195a!; Sigulda (Segewold), Lorupe, Malta, Straut.; Saviena (Sawensee), Malta; Vējava (Fehgen), Brutt.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 195!

Scapania apiculata Spruce. — Lettland: Dundaga (Dondangen), Brutt.!; Carnikava (Zarnikau), Mikut. Eesti: Tartu (Dorpat), Lemmatsi, Brutt.! zwischen *Sphenolobus Hellerianus*. An allen drei Fundorten auf morschem Holz. Wird von Arnell (1922) von mehreren Stellen von den sibirischen Flusstälern angegeben, wo die Art nach Arnell (l. c.) relativ häufig zu sein scheint.

Scapania umbrosa (Schrad.) Dum. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., im Herbare Bruttan's. Bruttan (1891) gibt die Art für das Gebiet von Pärnu (Pernau) in Eesti an.

Scapania curta (Mart.) Dum. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt. Br. balt. n. 205, II. Lettland: Ieriķi (Ramotzki), Malta; Lode, Malta; Mazsalace (Salisburg), Malta; Saviena (Sawensee), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Surju, Mikut. Br. balt. 205 a! (Vrgl. Arnell 1922).

Von den in den letzten Jahren von Buch (1916) und Arnell u. Buch (1921) neu aufgestellten Arten der kritischen *curta* — Gruppe ist vorläufig nur die folgende aus dem Gebiete bekannt.

Scapania lingulata Buch. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen zwischen Cēsis (Wenden) u. Ligate, Malta, dt. Arnell.

Scapania irrigua (Nees) Dum. — Dürfte an moorigen Stellen zerstreut im ganzen Gebiete vorkommen. Lettland: Rīga, Ropaži (Rodenpois), Mikut.!; Rīga, Jugla (Jägel), Mikut. Br. balt. 172a als *Sc. subalpina*; Ķemeri (Kemmern), Putna ezers, schwimmend, Mikut. Br. balt. n. 101 in der forma *submersa* Warnst., teste Arnell (1922). Eesti: Pärnu (Pernau), Surju, Mikut. Br. balt. n. 171a teste Arnell (1922).

Scapania paludicola Loeske et K. Müller. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! (teste K. Müller). Lettland: Rīga, Ropaži (Rodenpois), Mikut.! (teste K. Müller); Rīga, Olaine (Olai) Mikut. Br. balt. n. 171 als *Sc. irrigua*; zum Teil gehört zu *Sc. paludicola* auch die n. 172 der Br. balt. als *Sc. subalpina* von Rīga, Ropaži (Rodenpois). Eesti: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 171b als *Sc. irrigua* wenigstens zum Teil. Unser Exemplar wurde als *paludicola* bestimmt und von Dr. K. Müller als zu dieser Art angehörig bestätigt, Arnell (1922) nennt dagegen diese n. bei *Sc. irrigua*. *Sc. paludicola* scheint im Gebiete nicht immer scharf von *Sc. irrigua* unterscheidbar zu sein.

Scapania undulata (L.) Dum. — Lettland: Rīga, am Ufer des Sekšu ezers, Galenieks, det. K. Müller.

Scapania calcicola (Arn. et Perss.) Ingham. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) b. Inčukalns (Hinzenberg), Malta; auf Sandsteinfelsen der Brasla, Straut. u. Kālis, dt. Arnell.

Scapania nemorosa Dum. — Lettland: Auf Sandstein bei Sigulda (Segewold), Malta, Kupffer!; Saviena (Sawensee) auf einem Granitblock im Mengwalde, Malta.

Vorläufig sind für das Gebiet zu streichen:

a) *Scapania subalpina* (Nees) Dum. Br. balt. n. 172 u. 172a. Die Pflanzen der genannten Nummern gehören teils zu *Sc. irrigua*, teils zu *Sc. paludicola*. (Vrgl. Warnstorf 1912—1913).

b) *Scapania compacta* (Roth) Dum.

Die Pflanze, welche Bruttan (1891) von Inčukalns (Hinzenberg) anführt, gehört nicht hierher, sondern ist, soweit man das nach dem sehr spärlichen Material urteilen kann, *Lophozia Kunzeana* oder eine *Sphenolobus* sp.

Radula complanata (L.) Dum. — An Laubholzstämmen durch das ganze Gebiet verbreitet. In Saviena (Sawensee) sahen wir *R. complanata* auch auf jungen Fichten im Mengwalde. Die Art ist auch auf Granitblöcken in beschatteter Lage anzutreffen.

Radula Lindbergiana Gottsche ist vorläufig für das Gebiet zu streichen, da die n. 196 u. n. 196a der Bryotheca baltica zu der vorigen Art gehören. Sie kommt aber sicher im Gebiete vor.

Madotheca platyphylla (L.) Dum. — Lettland: Rīga, Malta; Koknese (Kokenhusen), Mikut. Br. balt. n. 197!, Brutt.!, Liniņ!; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!

Madotheca Cordaeana (Hüb.) Dum. — Ostbaltisches Gebiet, o. n. O., Brutt.! Lettland: Dundaga (Dondangen), Brutt.!, Malta. (Vrgl. Strautmanis 1926); Koknese (Kokenhusen), Girg.! Eesti: Glint, Brutt.!; Kostiwere (Kostifer), Vilberg!

Frullania Tamarisci (L.) Dum. — Lettland: Rucava (Rutzau), Galenieks!; Venta (Windau) b. Pampaļi (Pampeln), Galenieks!; Dundaga (Dondangen), Brutt. Br. balt. n. 199!, Malta; Ķemeri (Kemmern), Mikut.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Girg.!, Brutt.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

Die Art weist im Gebiete deutlich eine westliche Verbreitung auf. (Vrgl. Bruttan 1891 und Kupffer 1925). Ihr Verbreitungsgebiet entspricht bei uns ungefähr demjenigen der Eibe. Nach Klinggraeff (1893) kommt *Fr. Tamarisci* in West- u. Ostpreussen wahrscheinlich nur in den Küstengebieten vor. Angaben für Mittelrussland sind mir nicht bekannt, dagegen führt Arnell (1913) die Art für das Lena-Tal in Sibirien an.

Frullania dilatata (L.) Dum. — In Lettland ist diese Art an Laubholzstämmen, seltener auf beschatteten Granitblöcken, wahrscheinlich in dem grössten Teile des Landes verbreitet. Wir kennen sie sowohl aus dem südwestlichen Teil des Landes als auch aus Lettgallen. Indessen scheint sie doch im Westen in besserer Entwicklung und in grösseren Massen vorzukommen als im Osten. In Eesti ist *Fr. dilatata* im westlichen Teile, besonders auf den Inseln, verbreitet. Nach Bruttan (1891) soll sie um Tartu (Dorpat) fehlen. *Fr. dilatata* fehlt auch in den grösseren Verzeichnissen aus Mittelrussland z. B. Zickendraht (1894 u. 1901) und Kurskij (1908). Dagegen führen sie Alexenko (1899—1900) für das östliche Polen (ehem. West-Russland) und V. P. und L. I. Savičz (1924) für Weissrussland an. Obgleich nach dem Angeführten anzunehmen ist, dass *Fr. dilatata* im nördlichen und mittleren Teile des Europäischen Russlands relativ selten vorkommt, führt auch diese Art Arnell (1913) noch für das Lena-Tal an.

Von den übrigen *Frullania*-Arten ist im Gebiete das Auffinden von *Fr. fragilifolia* Tayl. möglich, worauf schon Girgensohn (1860) hinweist.

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb. — Lettland: Embūte (Amboten), Galenieks!; Venta (Windau) b. Pampaļi (Pampeln), Galenieks!, Malta; Dundaga (Dondangen), Brutt.!, Malta; Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt. Br. balt. n. 217!; Saviena (Sawen-

see), Malta. In Lettland meist auf beschatteten, bemoosten Granitblöcken, aber auch am Grunde von Stämmen zwischen Laubmoosen. Eesti: Tartu (Dorpat), Wassula, Brutt.!

Anthocerotales.

Anthoceros levis L. — Lettland: Turkalne, Brutt.!

Anthoceros punctatus L. — Lettland: Rīga, Ķekava, Straut.; Ieriķi (Ramotzki), Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!

Die *Anthoceros*-Arten müssen im Ostbaltischen Gebiete als südliche Formen betrachtet werden. Sie erreichen wohl noch Finnland, sind aber schon im Ostbaltischen Gebiete bedeutend seltener als in Süd- und Mitteleuropa.

Zitierte Literatur.

(Die angegebenen Jahreszahlen beziehen sich auf das Erscheinungsjahr des betreffenden Werkes oder Bandes.)

1791. Fischer, J. B., Versuch einer Naturgeschichte von Livland. 2. Aufl. Königsberg.

1803. Grindel, D. H., Botanisches Taschenbuch für Liv-, Cur- und Ehstland. Riga.

1860. Girgensohn, G. K., Naturgeschichte der Laub- und Lebermoose Liv-, Ehst- und Kurlands. Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 2. Serie, Bd. II. Dorpat.

1862. Lucas, C., Verzeichnis der um Hinzenberg wachsenden Pflanzen. Korrespondenz-Blatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga XII.

1864. Gruner, L., Versuch einer Flora Allentackens etc. Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands 2. Serie. Bd. VI.

1864. Russow, E., Flora der Umgebung Revals. Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 2. Serie. Bd. VI.

1891. Bruttan, A., Verzeichnis der in den baltischen Provinzen Russlands vorkommenden, resp. bisher aufgefundenen Lebermoose. Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellsch. b. d. Univers. Dorpat. Bd. IX., Heft. 2. (1890).

1893. Klinggraeff, H. v., Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens.

1894. Bomanssohn, J. O. und Brotherus, V. F., Herbarium Musei Fennici. Ed. II. Musci.

1894. Zickendraht, E., Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Russlands I. Bulletin de la Société Impér. des Naturalist. de Moscou, № 1.

1899. Mikutowicz, Joh., Zur Moosflora der Ostseeprovinzen. Korrespondenz-Blatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. XLII.

1899—1900. Alexenko, M. A., Sur la flore bryologique de la Lithuanie. Travaux de la Société des natural. à l'Univers. Impér. de Kharkow. T. XXXIV.

1901. Zickendraht, E., Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Russlands II. Bulletin de la Société Impér. des Naturalist. de Moscou. № 3. (1900).

1904. Kupffer, K. R., Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Baltikum. Abhandl. d. Bot. Vereins Brand. XLVI.

1906—1916. Müller, K., Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz. Abt. 1 u. 2.

1908. Kurskij, P., Zur Bryologie des Südufers des Ilmen-Sees. (russisch.) Acta Horti Botanici Univers. Jurjevensis IX.

1908—1913. Mikutowicz, Joh., Schedae zur Bryotheca baltica. Riga.

1912—1913. Warnstorf, C., Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches. Hedwigia LIII u. LIV.

1913. Arnell, H. Wilh., Zur Moosflora des Lena-Tales. Arkiv för Botanik. Bd. 13, № 2.

1914. Ljubitzkaja, L., Recherches sur les formes du *Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. Bull. du Jardin Impérial Botanique de Pierre le Grand, t. XIV, № 4—6.

1915. Jensen, C., Danmarks Mosser. I.

1916. Buch, H., Studien über die Scapanien Fennoscandias I. *Scapania curta*-Gruppe. Medd. af. Soc. pro Fauna et Flora fennica 42.

1916. Savicz, V. P., et M-me Savicz, L., Recherches sur les mousses du Gouvernement Novgorod. Bullet. du Jardin Impérial Botanique de Pierre le Grand, t. XVI, livr. 2.

1919. Fleischer, M., Die Moosvegetation im Urwald von Bialowies. Ber. Freien Verein f. Pflanzengeogr. u. syst. Bot. für das Jahr 1917./18.

1919. Malta, N., Beiträge zur Moosflora des Gouvernements Pleskau. Riga.

1921. Arnell, H. W. u. Buch, H., *Martinellia scandica* nov. sp. Bot. Notiser.

1921. Malta, N., Ökologische und floristische Studien über Granitblockmoose in Lettland. Acta Universitatis Latviensis I.

1922. Arnell, H. Wilh., Die schwedischen Arten der Gattungen *Diplophyllum* und *Martinellia*. Kungl. Vetenskaps = och Vitterhets = samhälles Handlinger.

1922—1923. Schade, A., Die Lebermoose Sachsens. Abhandl. der Naturwissenschaftl. Gesellsch. Isis in Dresden.

1924. Meylan, Ch., Les Hepatiques de la Suisse. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. VI. Heft. 1.

1924. Savicz, V. P, und L. J., Kurzer vorläufiger Bericht über die Erforschung der Moos- und Flechtenflora Weissrusslands im Sommer 1923. (russisch mit deutsch. Zusammenfass.) Записки Белорусскаго Госуд. Институт. Сельск.-Хозяйства, вып. 3. Minsk.

1924. Thomson, P., Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitungsgebiete einiger Moorpflanzen in Estland. Sitzungsber. der Naturforsch.-Gesellsch. b. d. Univ. Dorpat. Band XXXI, 3—4.

1924. Vilberg, G., Einige Bemerkungen über neue Pflanzenarten in der Flora Eesti's. Sitzungsber. der Naturforsch.-Gesellsch. b. d. Univ. Dorpat. XXXI.

1925. Kupffer, K. R., Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga.

1925. Podpěra, Jos., Die ostrussischen Laubmischwälder. Beih. Bot. Centr. Bd. XLII, Abt. II.

1926. Donat, A., Die Vegetation unserer Seen und die biologischen Seentypen. Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XLIV, 1.

1926. Herzog, Th., Geographie der Moose. Jena.

1926. Kālis, E., *Ricciocarpus natans* (L.) Corda bei Riga. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I, 1.

1926. Malta, N., Die Kryptogamenflora der Sandsteinfelsen in Lettland. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I, 1.

1926. Strautmanis, J., *Madotheca Cordaeana* (Hüb.) Dum. [Madotheca rivularis Nees] in Lettland. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I, 1.

Austrumbaltijas apgabala sūnu floras apskats I.

(Vispārēja rakstura piezīmes un aknu sūnas)

N. Malta un J. Strautmanis.

Pēdējos gados L. U. botaniskā laboratorijā ir uzsākti Baltijas, pirmā vietā Latvijas, sūnu floras sistematiski pētīšanas darbi. Lai noskaidrotu līdz šim apgabalā droši konstatēto sugu skaitu un viņu līdzšinējās atrodnes, bija jāapstrādā pašu ievāktie materiali, jāskata cauri Baltijas sūnu herbariji un agrākie literaturas dati jāpārbauda pie attiecīgiem eksemplariem. Tādā kārtā radās saraksts, kurš, aptverot visu to kas par sūnām Baltijā līdz šim ir bijis publicēts un ievākts, varēs kalpot kā pamats turpmākiem pētījumiem. Te publicēta saraksta pirmā daļa. Viņa satur dažas ģeografiska rakstura piezīmes par Baltijas sūnu floru un aknu sūnu sarakstu.

Ģeografiskā apskatā ir minēti arktiskais, alpinais, rietumu un dienvidus elementi Baltijas sūnu florā. Pateicoties Baltijas ģeografiskam stāvoklim Viduseiropas NO stūrī, pirmie divi elementi ir sastopami te biežāk nekā piem. Ziemeļvācijas līdzenumā. Rietumu elements ir norobežots uz Baltijas rietumu daļu, kurā valda subokeanisks klimats. Attiecīgās sugas iztrūkst vai ir retas austrumu daļā, kurā klimats ir subkontinentals. No rietumu elementa nav vienmēr viegli nošķirot dienvidus elementu. Pie pēdējā pieder lielāks skaits sugu, kuras Baltijā sasniedz savu ziemeļu robežu un nav piem. Somijā vairs sastopamas. Vairākas no viņām mīl kaļķu bagātu substrātu. Tālāk ģeografiskā ziņā ir atzīmējamas dažas jūrmalā sastopamas halofitiskās sūnas un oligotrofo *Isoëtes* ezeru sūnas.

Aknu sūnu sarakstā ir minētas 110 sugas, no tām 13 ir jaunas priekš Baltijas. Nākotnē sagaidama Igaunijā un Latvijā kopā vēl vismaz 20, bet ne vairāk kā 40 sugu atrašana. Salīdzinot ar citām zemāko sporaugu grupām aknu sūnas Baltijā ir labi izpētītas.

Izdots 17. junijā 1926. gadā.
Herausgegeben am 17. Juni 1926.

Armijas spiestuve, Rīgā, Muitas ielā Nr. 1.

Par zirņu krustisko apputekšņošanu.

O. Treboux un Edv. Jansons.

Zirņi līdz pat pēdējam laikam ir noderējuši kā tipisks pašapputekšņotāja auga piemērs. Par dažu citu kulturas augu pastāvīgo pašapputekšņošanos bij radušās šaubas jau agrāk, kad, piemēra dēļ, varēja pierādīt, ka „pašapputekšņotāji" labības augi (kā kvieši, mieži) nereti vien spontanā kārtā bastardē. Šāds pierādījums bij kļuvis iespējams pateicoties vienīgi tiem daudzajiem novērojumiem, ko pa ilgāku laiku augkopji par šiem kulturas augiem sakrājuši un kas sniedza tādu materialu, kāda agrāko ziedu biologu rīcībā nebij ne tuvu.

Kas nu zīmējas uz zirņiem, tad, spriežot pēc zieda uzbūves, krustisko apputekšņošanu insektiem putekšņus transportejot še nevarētu skaitīt par izslēgtu. Bet pēc līdzšinējo novērotāju datiem vienmēr tomēr iznāca, ka lielie insekti zirņu ziedus Vidus-eiropā neapmeklē. Jo kā norāda visa zirņu zieda uzbūve, kuŗa, blakus minot, ir izpētīta ļoti pamatīgi (H. Müller), tad putekšņu transportēšanu varētu izdarīt vienīgi spēcīgākie un smagākie insekti; tikai tie spētu zieda laiviņu nospiest uz leju un tā liktu parādīties no turienes drīksnai, kuŗas spilviņās jau parasti atrodami tā paša zieda putekšņi.

Pirms dažiem gadiem E. Tschermak's[1]) ir varējis novērot, ka viņa apvidū zirņu ziedus apmeklē ksilokopa (*Xylocopa violacea* — „koku muša"), kuŗa tad varētu izdarīt ari krustisko apputekšņošanu. No tam vien tomēr vēl nevar uzreiz secināt, ka te nenovēršami jānotiek ari apaugļošanai ar svešajiem putekšņiem. Zirņiem ziedot stāvoklis īstenībā ir tāds, ka jau tad, kad zieds atrodas vēl pumpurā, drīksna guļ sava zieda putekšņos, kuŗi jau agri nogatavojušies un kļuvuši brīvi; uzplaukušo ziedu vēlākā krustiskā apputekšņošana tā tad varētu palikt ari bez sekām, nākdama par vēlu.

Tāpēc vajadzēja iegūt vēl specialu pierādījumu, ka spontana krustiska apaugļošana patiešām notiek, un tas būtu panākams, pierādot bastardu rašanos dabiskos apstākļos. Visdrošākais pierādījums ir, ja varam atrast tādus bastardus, kuŗi kā ksenijas pazīstāmi pēc formas un krāsas jau paša mātes auga pākstī, — te

[1]) Tschermak, E. Ueber Züchtung landw. und gärtnerisch wichtiger Hülsenfruchter. Arb. d. Deutschen Landwirtsch.-Gesellschaft zu Oesterr. H. 4. 1919.

maldīšanās nevar būt. Šādus pierādījumus pēdējā laikā tad ir arī snieguši O. Treboux[2]) un E. Tschermak's[3, 4]).

Tanīs novērojumos, kas izdarīti pie mums Latvijā, palika tomēr kāds neaizpildīts robs. Bija jānoskaidro, vai arī še krustisko zirņu apputekšņošanu izdara arī un it īpaši ksilokopa, kuŗu Tschermak's bij konstatējis, jeb vai te būtu citi insekti. Novērot ksilokopu še mēs neesam varējuši, un viņas parādīšanās tik tālu uz ziemeļiem vispār liekas neticama. Relativi lielais brīvā dabā novēroto bastardu skaits norāda gan vairāk uz kāda parastāka insekta aplidojumiem, proti, jau agrāk no O. Treboux kā zirņu ziedu apmeklētāju minēto kameni. Šinī virzienā izdarītie novērojumi tad arī apstiprinājuši, ka ģints *Bombus* dažādās sugas ir kārtīgie zirņu apputekšņotāji. Sīkākie novērojumu dati ir sekoši.

Piecos pelēko zirņu laukos, no kuŗiem četri atrodas ievērojamā attālumā viens no otra dažādos Vidzemes stūŗos, konstatētas kā zirņu apputekšņotājas sekošās kameņu (*Bombus*) sugas:

Bombus agrorum F. (tīrumu kamene),
B. lapidarius L. (akmeņu k.),
B. hortorum L. (dārzu k.),
B. silvarum L. (mežu k.) un
B. arenicola Ths. (smiltāju k.).

Tikko minēto kameņu sugu reviziju laipni izdarījis L. U. sistemātiskās zooloģijas profesors E. Strands.

Pirmās četras sugas pieskaitāmas visbiežāk sastopamām Eiropā, bet pēdējā ir galvenā kārtā Ziemeļeiropas apdzīvotāja, kaut gan sastopama arī Viduseiropā līdz Alpiem, bet še retāk par iepriekšējām. Nav domājams, ka nebūtu sastopamas zirņu laukos vēl arī dažas citas sugas: ik jauna novērošanas vieta devusi arvien arī kādu jaunu sugu, tāpat arvien arī daži ziedu aplidotāji ir aizlaidušies, pirms kā viņu suga konstatēta. Visi aplidotāji bij tomēr vienīgi kamenes, un pārsvarā par citām, sevišķi augustā, ir dzeltenā *B. agrorum F.*

Tikai vienā novērošanas gadījumā apm. stundas laikā nav redzēta zirņu ziedus aplidojam neviena kamene. Zirņu lauks atradās netāl no Kokneses uz Daugavas krasta, un kaut gan bij

[2]) Treboux, O. Beobachtung von spontaner Fremdbestäubung bei der Erbse. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. 9. H. 4. 1924.

[3]) Tschermak, E. Ungewollte Fremdbestäubung bei sogenannten Selbstbestäubern unter den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Wiener Landwirtschaftliche Zeitung, 1925.

[4]) Tschermak, E. Praktische Ratschläge für Leguminosenzüchter. Mitteilungen d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellschaft. Stück 5, 1925.

pilnos ziedos, tomēr kamenes (ari no augšā minētām sugām) aplidoja gan prāvā skaitā turpat līdzās norā un ari starp zirņiem augošos kurvj- un lūpziežus (*Cichorium intybus*, *Centaurea Cyanus*, *Galeopsis speciosa* u. c.), bet ne zirņus. No šī viena novērojuma tomēr vēl nevar spriest, ka tanī gadījumā, ja līdzās atrodami izdevīgāki augi, kamenes zirņu ziedus neaplido. *Galeopsis speciosa* auga gandrīz visos novērotos laukos un kamenes tomēr aplidoja zirņu ziedus diezgan bieži.

Tabelē sakopoti novērojumu rezultati.

№ №	Novērošanas vieta un laika apstākļi	Datums (1926.)	Novērojuma ilgums	Bombus eksemplaru skaits						
				agrorum	lapidarius	hortorum	silvarum	arenicola	nenoteikti	Kopā
1.	Rāmava (L. U. izmēģinājumu ferma), saulainā, drusku vējainā dienā	9. julijā	apm. 30 m.	—	1	—	—	—	1	2
2.	Amadas krasts augšpus Kārļa dzirnavām, laiks kā iepriekš	11. julijā	apm. 30 m. (plkst. 1.)	6	—	—	—	—	2	8
3.	Kokneses - Pļaviņu ceļa malā, 2 km no Kokneses stacijas, vējainā, mākoņainā laikā	18. julijā	apm. 20 m.	1	1	—	—	—	3	5
4.	Mētrienas (Ļaudonas - Odzienas) Dūkšupjos, vējainā, mākoņainā laikā	25. augustā	1 st. (11—12)	4	—	2	—	2	2	10
5.	Mētrienas Aizezerēs, laiks kā iepriekš un stipri vēss	28. augustā	1 st. (11—12)	8	—	1	2	1	2	14

Pirmajā laukā bij uzplaukuši vēl tikai reti pirmie ziedi, pārējie lauki ziedēja pilnīgi. Ceturtajā un piektajā laukā novērojumus pārtrauca smalks lietus.

Še stundas laikā konstatētas visas tās kamenes, kuŗas novērotāja redzes aplokā ziedus aplidoja. Ceturtajā laukā novērošana izdarīta no apm. 50 soļu gaŗas lauka malas, to apstaigājot, piektajā — no vietas lauka vidū. Šādi iegūtais kameņu skaits un proti, noteiktā laikā par noteiktu platību, var liecināt kā par krustiskās apputekšņošanas intensivitati, tā ari par apskatāmā insekta frekvenci.

Kamenes lido gluži regulari no viena zirņu zieda uz otru. Analizējot pārs gadījumos viņu „kurvīša“ dzeltēno saturu pie kājiņām, tur izrādījās vienīgi zirņu putekšņi, tāpat arī pēc kamenes aplidojuma redzamas izbārstītas putekšņu piciņas virs zieda laiviņas. Aplidojumu skaits, salīdzinot ar citiem tauriņziežiem (āboliņu), nav tik liels, bet labi manāms tas tomēr ir, un kameņu zirņu ziedu aplidojumi dabiskos apstākļos jāuzskata par pilnīgi regularu parādību.

Tā šinī gadā izdarītie jaunie novērojumi norāda atkal, ka apaugļošana ar svešiem putekšņiem pie zirņiem nav nekāda retā izņēmuma parādība. Kā no visa sacītā ieskatāms, tad zirņu zieda iekārta, kas sevišķi pieskaņota insektu apciemojumiem, nav palikusi bez funkcionalas nozīmes. Un nevien tīrumu sējumos, bet arī mazos lauciņos pilsētas dārziņos varēja šinī gadā bastardēšanu droši pierādīt.

Lai kā, arī pie zirņiem arvien ir jārēķinās ar spontanas krustiskas apputekšņošanas iespēju. Praktiskā augkopībā biežāk, nekā agrāk, tas bijis parasts, jāizdara individualā izlase un, kur tas iespējams, jārūpējas arī par rūpīgāku zirņu rāsu izolēšanu selekcijas dārzos. Teoretiskajā iedzimtības mācībā kopš G. Mendel'a pamata mēģinājumiem zirņi izrādījušies par ļoti noderīgu un iemīļotu objektu bastardu mēģinājumos, kurš neprasa nekādu aizsardzību pret krustisko apputekšņošanu. Ir aizrādīts pilnīgi dibināti, cik svarīga nozīme ir bijusi Mendel'a darba panākumos laimīgai izmēģināšanas objekta, un proti — zirņu izvēlei. . Tas var modināt zināmu interesi, tāpat kā tas norāda arī uz arvien pieaugošām grūtībām pētīšanas darbā, ja cits nopelniem bagāts iedzimtības pētnieks, E. Tschermaks jutās spiests tagad teikt, ka „arī man pašam nav sveša doma, ka dažas nesen vēl par zirņu mutacijām no manis atzītās parādības . . . ir izskaidrojamas vienkārši kā bastardēšana dabiskos apstākļos, jo mēģinājumu materials aiz pilnīgas pārliecības par zirņu pastāvīgo pašapputekšņošanos netika sargāts pret krustisko apputekšņošanu“.

Ueber Fremdbestäubung bei der Erbse.

Von O. Treboux und Edv. Jansons.

Nachdem E. Tschermak beobachtet, dass die Erbsenblüte von der Holzbiene (*Xylocopa violacea*) besucht wird, und auf die Möglichkeit einer spontanen Fremdbefruchtung bei diesem „Selbstbestäuber" hingewiesen hatte, konnten O. Treboux[2]) und E. Tschermak[1]) den Nachweis erbringen, dass tatsächlich spontane Bastardierungen nicht zu den Seltenheiten gehören. Wie es zu erklären, dass eine nachträgliche Fremdbestäubung noch wirksam sein kann, obgleich bei der Erbse die empfängnisfähige Narbe schon vor dem Aufblühen im Pollen der eigenen Blüte eingebettet liegt, hat dann E. Tschermak[3]) gezeigt.

In diesem Jahre richteten wir unsere Aufmerksamkeit auf die in Lettland als Erbsenbestäuber in Betracht kommenden Insekten. *Xylocopa violacea* haben wir hier nicht beobachten können und kommt sie bei uns wahrscheinlich überhaupt nicht vor. Der relativ grosse Prozentsatz der zu beobachtenden Bastardierungen weist vielmehr auf die Tätigkeit eines verbreiteteren Insekts, nämlich der schon früher von O. Treboux[2]) als Erbsenbesucher erwähnten Hummeln hin. Es stellte sich denn auch die Gattung *Bombus* in folgenden fünf Arten als regelmässiger Erbsenbestäuber heraus: *Bombus agrorum* F., *B. hortorum* L., *B. lapidarius* L., *B. silvarum* L. und die seltnere *B. arenicola* Ths. Die Bestimmungen sind von Prof. E. Strand revidiert worden. Die Beobachtungen fanden an fünf, in voneinander entfernten Orten Lettlands gelegenen Erbsenfeldern von *Pisum arvense*, in den Monaten Juli und August, bei je einmaligem Besuch des Feldes um die Mittagszeit statt. Da mit jeder Excursion eine neue *Bombus*-Art als Bestäuber nachgewiesen werden konnte, ist es nicht ausgeschlossen, dass auch noch andere hier vorkommende *Bombus*-Arten Erbsenbesucher sind. Die Hummeln flogen pollensammelnd von Erbsenblüte zu Erbsenblüte; die Pollenmasse des „Körbchens" erwies sich im Mikroskop als gänzlich aus Erbsenpollen bestehend. Um eine Vorstellung von der Häufigkeit des Insektenbesuches zu geben sei folgendes bemerkt. Der einen festen Standort im Felde einhaltende Beobachter konnte im Laufe einer Stunde bis vierzehn Exemplare fangen (vgl. Tab.).

Was die Häufigkeit der spontanen Bastardierungen zwischen nicht weit von einander wachsenden Erbsensorten anbetrifft,

sei erwähnt, dass auch in diesem Jahre in einem Garten mehrfach dazu die Gelegenheit gegeben war. Auf Grund von Xenienbildung und Aussaat der betreffenden Erbsensamen konnten nicht nur Kreuzungen zwischen der weiss — und der rotblühenden Erbse, sondern auch zwischen weissblühenden, nämlich einer Zwerg-Markerbse (reine Linie) mit grünen Keimblättern und einer hohen Markerbse mit gelben — beobachtet werden; F_1 wie zu erwarten, hohe Markerbse mit gelben und grünen Samen.

Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. II.

H. Skuja.

Die Bearbeitung des Cyanophyceenmaterials gleicht im allgemeinen der des Flagellatenverzeichnisses.*) Abgesehen von einigen Gattungen der Chroococcaceen, besonders *Chroococcus* und *Gloeocapsa*, bei Erforschung derer ein reicheres Vergleichsmaterial unbedingt nötig ist, scheinen die anderen im Gebiet vertretenen Cyanophyceengruppen in vorliegender Aufzählung ziemlich gleichmässig behandelt zu sein. Nach Möglichkeit wurden auch diesmal bei der Bestimmung lebende Algen vorgezogen, sonst aber ist mit Trocken- oder 2—3% Formolmaterial gearbeitet. In der systematischen Anordnung und Einteilung folge ich, von wenigen unwesentlichen Ausnahmen abgesehen, L. Geitler in Pascher's Süsswasserflora H. 12 und der „Synoptischen Darstellung der Cyanophyceen in morphologischer und systematischer Hinsicht" desselben Verfassers in Beih. z. Bot. Centralbl., 1925. Die letzte Arbeit ist jetzt wohl die beste umfassende und kritische Darstellung dieser Algen.

Das Verzeichnis enthält 232 Formen. Davon werden 133 das erstemal vom Gebiet notiert. Zwei Formen:

Eucapsis alpina Cl. et Shantz var. *minor* n. var.

Anabaena echinospora n. sp.

werden als neu beschrieben. Der Raumersparnisse wegen sind bei den gewöhnlichsten Arten nähere Fundortsangaben weggelassen. Von einigen interessanten oder abweichenden Formen sind Originalabbildungen beigegeben.

Die Verkürzungen bedeuten wie im ersten Teile dieser Mitteilungen:

K = Prov. Kurzeme (Kurland)
L = „ Latgale (Lettgallen)
V = „ Vidzeme (Livland)
Z = „ Zemgale (Semgallen)

Die Schreibweise der Ortsnamen ist die im Lande offizielle (lettische). Am Schlusse der Reihe wird ein Verzeichnis der angeführten Ortsnamen in deutscher Schreibweise gegeben werden.

*) Skuja, H., Vorarbeiten etc., I. Acta Horti Bot. Univ. Latv. I s., 1 (1926), p. 33—53.

III. Cyanophyceae.

Chroococcaceae.

Microcystis aeruginosa Kuetz. Die Art wird hier im erweiterten Sinne aufgefasst. Soweit meine Erfahrungen reichen, muss ich Ostenfeld, Wesenberg-Lund, Naumann u. a. Forschern zustimmen, wenn sie dem Grad der Durchbrechung des Lagers bei *Microcystis* (*aeruginosa*) keinen bedeutenden taxonomischen Wert beilegen und ihn nicht als Artmerkmal annehmen wollen. Fast in allen Gewässern des Gebietes, wo die Alge wasserblütebildend auftrat, waren die beiden Typen — der clathrate und nicht clathrate bzw. *M. flos aquae* (Wittr.) Kirchn. — mit zahlreichen Übergängen verbunden anzutreffen. Es handelt sich hier wahrscheinlich um verschiedene von oekologischen Bedingungen abhängigen Entwicklungsstadien einer und derselben Art.*) Gewöhnlich dominiert in kleineren stehenden Gewässern die nicht clathrate, in grösseren Seen die clathrate Form. Verbreitet durch das ganze Gebiet, besonders in Sommermonaten. Vorher aus Liepājas ezers und b. Pērkone, August 1913 (Conrad, als *M. flos aquae*).

M. elabens (Menegh.) Kuetz. K. Mühlenteich b. d. Imula-Mündung, 12. 7. 24. V. Rīga, Altwässer d. Sarkandaugava, zusammen mit *M. aeruginosa*.

M. parasitica Kuetz. Verbreitet in grösseren und kleineren Gewässern des Gebietes, meist epiphytisch auf Stengeln und Blättern verschiedener Wasserpflanzen.

M. protocystis Crow. Zu dieser Art stelle ich eine Form mit rundlichen bis länglichen oder unregelmässigen Kolonien und sehr locker liegenden 3,5 bis höchstens 5 μ grossen Zellen. — V. Sidrabezers b. Rīga, im Sommerplankton. L. Rušonu ez., 13. 7. 23.

M. pulverea (Wood) Mig. K. Usmas ezers; Engures ezers, 12. 7. 22. V. Kaņierezers; Babītes ezers; Altwässer d. Lielupe b. Majori und Bulduri; Sidrabezers, Ķīšezers und Jugla b. Rīga; Burtnieku ezers, 20. 6. 23.

M. pulverea (Wood) Mig. var. *incerta* (Lemn.) Crow. Meist zusammen mit dem Typus K. Usmas ezers; Engures ezers; Aiviekste b. Saviena (leg. N. Malta), zwischen anderen Algen. L. Rušonu ez., 13. 7. 23.

M. viridis (A. Br.) Lemm. K. Usmas ez., vereinzelte Kolonien im Plankton der Brūždanga-Bucht, 23. 8. 25; Engures ez. Z. Pienavas ez. b. Džūkste. V. Rīga, Stadtgraben; Sidrabezers; Burtnieku ez. L. Rušonu ez.

*) Siehe auch Naumann, E., Notizen zur experimentellen Morphologie des pflanzlichen Limnoplanktons. I. Botan. Not. 1925, p. 47—49.

Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West. Zellen ca 0,5 μ gross, die Kolonien sind bis 150 μ lang und 100 μ breit, mit hyaliner Gallerthülle. — V. Sidrabezers b. Rīga L. Plankton des Rušonu ez.

A. elachista W. et G. S. West var. *conferta* W. et G. S. West. V. Sidrabezers und Bābelītezers b. Rīga. L. Rušonu ez., ziemlich häufig im Plankton, 13. 7. 23.

A. endophytica G. M. Smith. Hierher rechne ich eine kleinere Form mit nur 1—1,5 μ grossen kugeligen blaugrünen Zellen, die einzeln oder paarweise gleichmässig verteilt, seltener gruppenweise, in der äusseren Schicht der Gallerthülle von *Microcystis aeruginosa*, manchmal auch in der von *M. viridis* lebt. Taf. II, Fig. 1. — L. Rušonu ez., 13. 7. 23.

A. Grevillei (Hass.) Rbh. K. Pērkone b. Liepāja, April 1914 (Conrad); Engures ez., 12. 7. 22. Z. Pienavas ez. b. Džūkste; Gailīšezers b. Tukums. V. Bulļi, Strandwiesen der Lielupe-Mündung, auf feuchter Erde zwischen Moosen; Bābelītezers und Ķīšezers b. Rīga.

A. Naegelii Richt. K. Dolomite des Abava-Tales b. Kandava. V. Dolomite d. Daugava-Ufer b. Koknese; Rūjiena, an Wänden des Warmhauses d. staatlichen Mittelschule, 18. 6. 23.

A. pulchra (Kuetz.) Rbh. K. In Gewässern d. Umgebung von Liepāja, August 1913 (Conrad); Usmas ez. V. Ķīšezers und Bābelītezers b. Rīga. L. Rušonu ez., in Ufertümpeln.

Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rbh. K. Wiesentümpel zwischen d. Liepājas ez. und den Dünen; Dubeņi b. Liepāja, in einem Tümpel; Engures ez. V. Ainaži, Strandtümpel und Gräben; Līgatne-Bach, auf einem feuchten Sandsteinfelsen*); Linezers und Ķīšezers b. Rīga.

A. clathrata W. et G. S. West f. Lager olivenfarbig, von ± clathratem Aufbau. Zellen stäbchenförmig, dicht gedrängt, ca 0,5 μ breit und bis 2,5 μ lang, blassblaugrün. Die Alge kommt sowohl planktonisch in Form mikroskopischer Kolonien, wie auch bentonisch in makroskopischen Ansammlungen vor. Im letzteren Falle erreichen die krümeligen oder durch Wasserbewegungen abgerundeten Lager bis 1 cm im Durchmesser, zerfallen aber äusserst leicht in kleinere Stücke. — V. Bābelītezers b. Rīga, häufig, besonders im Spätsommer und Herbst.

A. microscopica Naeg. V. Bulļi, Strandwiesen d. Lielupe-Mündung, auf feuchter Erde, häufig, in ± ausgedehnten Lagern.

*) Bezüglich der Verbreitung von Cyanophyceen auf dem lettländischen Sandstein, vergl. auch meine Bearbeitung der Algen in N. Malta „Die Kryptogamenflora der Sandsteinfelsen in Lettland", Acta Horti Bot. Univ. Latv. I s. 1(1926).

A. piscinalis Rbh. Lager krümelig, dunkelolivgrün, bis 2 cm im Durchmesser, Zellen blaugrün ca 8×4 μ gross. — V. Bābelītezers und Liņezers b. Rīga; Babītezers, 15.7.25. L. In einem kleineren See b. Okra, 14.7.23.

A. prasina A. Br. Lager kugelig, bis 3 cm gross, Zellen ca 8×5,5—6 μ gross, ± dicht gelagert, lebhaft blaugrün. — Z. Gailīšezers b. Tukums. V. Sidrabezers und Linezers b. Rīga; Tīreļ-Moor b. Olaine, in Torfsümpfen, 2.8.26.

A. stagnina (Spreng.) A. Br. K. Usmas ez.; Engures ezers b. Bērzciems, 17.7.22. V. Kaņierezers, häufig in der Nähe des Ufers auf Schlamm; Ķīšezers, am Boden festsitzend oder freischwimmend; Burtnieku ez., 20.6.23; Bābelītezers und Linezers b. Rīga.

Chroococcus cohaerens (Bréb.) Naeg. V. Beschattete Dolomite am linken Ufer d. Ogre etwas oberhalb d. Stadt; Sandsteinfelsen des Gauja-Tales b. Lode, kleine Nester zwischen anderen Krustenalgen.

Ch. insignis Schmidle. Z. Dolomitfelsen Staburags am linken Ufer d. Daugava, vereinzelt in überrieselten *Scytonema mirabilis*-Rasen.

Ch. limneticus Lemm. K. Gewässer d. Umgebung v. Liepāja, Juli 1913 (Conrad); Usmas ez.; Engures ez.; 12.7.22. Z. Gailīšezers b. Tukums; Pienavas ezers b. Džūkste. V. Kaņierezers; Babītezers; Ķīšezers, Jugla und Sidrabezers b. Rīga; Burtnieku ez., 20.6.23.; Aiviekste-Fluss b. Saviena (leg. N. Malta). L. Rušonu ez., häufig im Plankton, 13.7.23.

Ch. minimus (v. Keissler) Lemm. K. Usmas ez. V. Aiviekste-Fluss b. Saviena (leg. N. Malta).

Ch. minutus (Kuetz.) Naeg. Überall im Gebiet ± häufig, in stehenden Gewässern zwischen anderen Algen und auf Schlamm. Vorher aus Strandtümpeln zwischen Mērsrags und Engure angegeben (Skuja 1924).

Ch. rufescens (Bréb.) Naeg. V. Sandsteinfelsen Sietiņiezis am rechten Ufer d. Gauja b. Lode, an feuchtem beschatteten Felsengrunde, 18.5.23.

Ch. turgidus (Kuetz.) Naeg. Weit verbreitet im Gebiet, meistens doch ± vereinzelt zwischen anderen Algen. Reichlich, in schleimigen olivgrünen Massen, nur in kleinen halbausgetrockneten Moortümpeln und Wasseransammlungen. — Zuerst aus Kanierezers und Laverezers notiert (F. Ludwig).*)

Ch. turgidus (Kuetz.) Naeg. var. *subnudus* Hansg. V. Sandsteinfelsen Laņģu ieži am linken Ufer d. Gauja b. Lode, überrieselte Stellen, zwischen *Pseudochantransia chalybaea* (Lyngb.) Brand und *Vaucheria*-Rasen.

*) Ludwig, F., Die Küstenseen d. Rigaschen Meerbusens. 1908.

Ch. varius A. Br. V. Sandsteinfelsen Sietiņiezis am rechten Ufer und Laņģu ieži am linken Ufer d. Gauja b. Lode; Ellītes ieži b. Lode; Sandsteinfelsen d. Brasla.

Gloeocapsa aeruginosa (Carm.) Kuetz. V. Sandsteinfelsen d. Brasla b. d. Kraftanstalt, in kleineren Höhlungen des Sandsteins am linken Flussufer.

G. alpina Naeg. em. Brand. K. Dolomite d. Paišu radzes oberhalb Lēnas am linken Ufer d. Venta, an feuchten schattigen Stellen; Dolomitfelsen am rechten Ufer d. Abava unterhalb Sabile. V. Dolomite am linken Ufer d. Ogre etwas oberhalb d. Stadt, an überrieselten Stellen als schleimige schwarzviolette Kruste zwischen anderen Algen; ebenso an Dolomiten d. Daugava-Ufer b. Koknese und auf Staburags; Sigulda, Gutmanshöhle, in mittleren Horizonten des Sandsteins als schwarzblaue gallertige Kruste, zusammen mit *Gloeothece palea* (Kuetz.) Rbh.; ± reichlich an vielen Stellen auf Sandstein des Gauja-Tales und ihrer Nebenflüsse Brasla, Amada und Rauna.

G. magma (Bréb.) em. Hollerb.*). An den mir bekannten Standorten im Gebiet kommt die Alge gewöhnlich im status coloratus und status siccus vor. Die äussere Hülle ist eng, die Schichtung der Gallerthüllen nur selten ausgeprägt. — K. Liepājas ezers, August 1913 (Conrad, als *G. magma* (Bréb.) Kuetz.). V. Heidemoor b. Sidrabezers unweit Rīga, auf feuchtem Sande am Wegrande als braunrote Kruste; Lode, Gauja-Ufer, auf einem grösseren ziemlich trocken liegenden Granitblock im Walde, zusammen mit *Stigonema tomentosum* (Kuetz.) Hieron., 19. 5. 23; Sandsteinfelsen Sietiņiezis am rechten Ufer d. Gauja b. Lode, an ziemlich trockenen oder feuchteren Stellen unter *Gloeocystis rupestris*-Kruste zusammen mit *Stigonema hormoides* (Kuetz.) Born. et Flah. in Form einer rosenfarbigen Schicht; linkes Ufer d. Gauja zwischen Sigulda und Līgatne auf einem beschatteten Sandsteinfelsen, zusammen mit *St. tomentosum* und *St. hormoides* (leg. N. Malta und J. Strautmanis); Amada, Sandsteinfelsen am linken Ufer d. Flusses, unweit d. Mündung, 21. 5. 22.

G. montana Kuetz. K. Sandsteinhöhlen Māras kambari am rechten Ufer d. Abava unterhalb Sabile; Blauen Berge b. Dundaga, auf Sandsteinwänden d. Davidshöhle. Z. Dolomite d. Mēmele-Ufers b. Burgberge v. Bauska. V. Dolomite am linken Ufer d. Ogre b. d. Stadt; hier und da auf Dolomitfelsen d. Daugava und d. Pērse-Tales, an + feuchten, beschatteten Stellen; häufig auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse;

*) Hollerbach, M. M., De statibus Gloeocapsae magmatis (Bréb.) Kuetz. notula. Not. Syst. Inst. Crypt. Horti Bot. Rep. Rossicae, T. 3 (1924), p. 7—8.

Maz-Salace, Skulberghöhle. Meist zusammen mit *Gloeothece palea*, *Gloeocystis*-Arten, *Schizothrix* etc.

G. rupestris Kuetz. V. Krimulda, auf einem Sandsteinfelsen; Brasla, Varžavas ieži, zusammen mit *Nostoc humifusum*, 8. 6. 23; Amada, an einem Sandsteinfelsen am linken Ufer d. Flusses unweit d. Mündung, 29. 5. 21; Koknese, hier und da auf Dolomiten d. Daugava-Ufers.

Gloeothece linearis Naeg. V. Tümpel d. Tīreļ-Moores b. Olaine, 2. 8. 26; Lauges-Moor b. Līgatne, auf Schlamm am Ufer des Velnezers, 20. 8. 22.

G. palea (Kuetz.) Rbh. Lager schleimig, schmutzig olivgrün. Zellen 2,5—4 μ breit, $1^1/_2$—$2^1/_2$ mal so lang, blaugrün bis olivgrün. Hülle farblos nur bei Kolonien, die sich mehr im Innern des Lagers befanden, meistens aber gelblich bis dunkel bräunlich. Häufig ist eine konzentrische Schichtung der Gallerthüllen wahrnehmbar, die durch das Wechseln dünner körnchenreicher und dicker homogener Schichten hervorgerufen ist, etwa wie das auch bei vielen Gloeocapsen bekannt ist. — Die Alge ist sehr verbreitet an Sandsteinfelsen des Gebietes, häufig auch auf Dolomiten d. Venta-Abava und Daugava Systemen, besonders an ± feuchten beschatteten Stellen, zwischen Moosen, Krustenflechten etc., entweder in reinen Beständen oder in Form kleiner Nester zusammen mit anderen Algen.

Gomphosphaeria aponina Kuetz. K. Usmas ez. V. Rīga, Stadtgraben und im Eisenbahngraben b. Sarkandaugava; Ķīšezers; Siekšezers b. Rīga; L. Rušonu ezers.

G. aponina Kuetz. var. *limnetica* Virieux. Zusammen mit der typischen Form in Ķīš- und Siekšezers.

G. lacustris Chod. Verbreitet in stehenden Gewässern des Gebietes. Ist schon vorher aus der Umgebung v. Liepāja notiert (Conrad).

G. lacustris Chod. var. *compacta* Lemm. Häufig zusammen mit der typischen Form im ganzen Gebiet. Vorher aus Strandtümpeln b. Mērsrags und Krustrags (Skuja, 1924).

G. litoralis Häyrén. In Küstentümpeln bei Mērsrags und Krustrags am Rigaschen Meerbusen (Skuja, 1924).

Coelosphaerium aerugineum Lemm. L. Rušonu ezers. In einer Form, bei der die Kolonien 80—100 μ gross sind, mit ca. 6 μ dicker Hülle und blaugrünen 3—4 μ grossen Zellen.

C. Kuetzingianum Naeg. K. Rucava, in einem Moorgraben zwischen anderen Algen; Kandava, Altwässer d. Abava; Usmas ez. Z. Gailišezers b. Tukums. V. Kaņierezers; Sidrabezers, Siekšezers und Ķīšezers b. Rīga; Aiviekste (leg. N. Malta). L. Rušonu ez.

C. Naegelianum Unger. V. Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga. L. Rušonu ez., 13. 7. 23. Vereinzelt im Plankton.

Eucapsis alpina Cl. et Shantz var. *minor* n. var. Tab. II, Fig. 2. Varietas cellulis minoribus ab specie typica differt. Cellulae sphaericae vel subsphaericae, 2—3 μ latae, partitionibus continuatis in familias usque ad 128 cellulas continentes regulariter cubicas consociatae. Coloniis magnis e familiis pluribus compositis minute irregularibus. — Hab. in Latvia in lacu Linezers prope urbem Rīgam.

Die grösseren Kolonien, die bis 150 μ im Durchmesser erreichen können, sind etwas unregelmässig, aber aus regelmässig würfeligen Zellenfamilien zusammengesetzt, mit farbloser 4—6 μ dicker Gallerthülle. Zellenfamilien aus 8—128 und mehr Zellen bestehend. Zellen halb kugelig bis kugelig, 2—3 μ gross, blaugrün, dicht gelagert, so dass die Kolonien auch in älteren Stadien ganz den Abbildungen von *E. alpina* (nach Shantz) in Pascher's Süsswasserflora H. 12, S. 104, Fig. 121 entsprechen, nicht aber denen von *E. minuta* Fritsch. — V. Linezers b. Rīga, selten, im Plankton, 5. 1. 25. Hervorzuheben ist das Vorkommen dieser Form im Winter.

Merismopedia convoluta Bréb. V. Altwässer d. Lielupe b. Buļļi, auf schwimmenden Cyanophyceen Häuten und im Plankton; Rīga, Sarkandaugava, im Graben mit stark eutrophiertem Wasser zwischen anderen Algen; Gauja b. Valmiera.

M. elegans A. Br. Zellen bis 7×10 μ gross. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Moortümpel 1. 7. 23; Embūte, Mühlenteich. Z. In einem Tümpel b. Tukums, 23. 8. 25. V. Ķemeri, Schwefelquellgraben; Linezers b. Rīga; Sidrabezers.

M. glauca (Ehrenb.) Naeg. + verbreitet im ganzen Gebiet. Vorher aus der Umgebung Liepājas angegeben (Conrad).

M. Marssonii Lemm. K. Pērkone b. Liepāja, 1913 (Conrad).

M. tenuissima Lemm. Zusammen mit *M. glauca* oder vereinzelt zwischen anderen Algen überall im Gebiet. Vorher aus d. Umgebung v. Liepāja notiert (Conrad).

Holopedia geminata Lagerh. K. In Gräben d. Umgebung von Liepāja, Juli 1913 (Conrad); Kandava, in einem Tümpel b. d. Stadt. V. Rīga, Teich im Arkadia-Park.

H. irregularis Lagerh. K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben (Conrad).

Synechococcus aeruginosus Naeg. K. Rucava, Moortümpel am Rucava-Papeciemschen Wege, 29. 6. 23; Blauen Berge b. Dundaga, in einem Tümpel am Nordabhange. V. Ķemeri, Moortümpel am Antiņciemschen Wege, massenhaft, in Gesellschaft mit *Penium curtum* Bréb. Grösse 27—33 μ × 19 μ; Solitude-Moor; Ogre, in einem Moorgraben b. d. Stadt, 15. 10. 22.

S. aeruginosus Naeg. var. *maximus* Lemm. Zellen mit Hülle (46) — 54 — 70 μ × (31) — 40 — 52 μ gross, Hülle bis 1,5 μ dick. Die Kriechbewegungen sind deutlich zu beobachten. — V. Sidrabezers b. Rīga, in Ufertümpeln und auf feuchter Erde zwischen verschiedenen Desmidiaceen, häufig, gelegentlich auch im Plankton; Siekšezers, auf Uferschlamm, nicht selten.

Rhabdoderma lineare Schmidle et Lauterb. K. Tosmarbach b. Liepāja (Conrad). V. Linezers b. Rīga; Moortümpel b. Nīcgale, 9. 7. 23.

Dactylococcopsis rhaphidioides Hansg. K. Pērkone b. Liepāja, im Moortümpel, April 1914 (Conrad). V. Sidrabezers b. Rīga, im Plankton, ziemlich selten.

Tetrapedia Gothica Reinsch. K. In Gewässern d. Umgebung v. Liepāja, Mai-Juli, 1913—14 (Conrad).

Pleurocapsaceae.

Chroococcopsis gigantea Geitler. In der Daugava b. Pļaviņas, auf Steinen zusammen mit *Lithoderma* und *Hildenbrandia*, 25. 9. 24.

Pleurocapsa cuprea Hansg. V. In einem schnellfliessenden Bächlein an linker Seite der Gauja zwischen Amada und Līgatne. Kleine bräunliche Kruste auf einigen Dolomitblöcken, 22. 5. 22.

P. minor Hansg. em. Geitler. Weit verbreitet im Gebiet, wie in stehenden, so auch fliessenden Cewässern auf Steinen und Schneckenschalen. Vorher (als *Pl. concharum* Hansg.) aus der Umgebung Liepājas notiert, Juli 1913 (Conrad).

Oncobyrsa rivularis Kuetz. em. Geitler. Ziemlich verbreitet an schnellfliessenden Stellen in Flüssen und Bächen des Gebietes, besonders auf *Lemanea* und *Fontinalis*. — K. Venta zwischen Skrunda und Nīgrande und in einigen ihren Zuflüssen; Abava, zwischen Sabile und Renda. Z. Mēmele b. Bauska; Džūkste-Bach. V. In der Daugava b. Pļaviņas und ihren Zuflüssen Pīkste, Pērse und Ogre; Līgatne-Bach, Ķirele-Bach b. Maz-Salace; Salace.

Xenococcus Kerneri Hansg. K. Lētiša, einem Zufluss d. Venta von linker Seite, auf *Fontinalis*, vereinzelt. V. Ķirele-Bach b. Maz-Salace, 19. 6. 23.

X. gracilis Lemm. Geitler vereinigt diese Form mit *Oncobyrsa rivularis*. Mir erscheint es noch als fraglich und ich folge hier der Auffassung Lemmermann's. Im Gebiet wurde die Alge von Conrad aus dem Liepājas ezers (K) nachgewiesen, August 1913.

Hyella fontana Huber et Jadin. K. Imula-Bach unweit d. Mündung, in Dolomitgeröllen; Venta und Lētiša in Schalen der Unionen. V. Daugava b. Pļaviņas, hier und da in Dolomiten des Flussbettes.

Dermocarpaceae.

Dermocarpa parva (Conrad) Geitler (*Cyanocystis parva* Conrad). Die Form wurde entdeckt auf *Cladophora* im stehenden Wasser b. Liepājas ezers, Juli 1913.

D. versicolor (Borzi) Geitler. K. Papes ezers, auf *Cladophora fracta*, 29. 6. 23. V. Ķišezers, vereinzelt auf grösseren Fadenalgen; Vītrupe, unweit d. Mündung, 30. 8. 24.

Clastidium setigerum Kirchn. K. In einer Lache südlich von d. Eisenbahn b. Aizpute, August 1913 (Conrad). V. Rīga, Gräben b. Sarkandaugava; Rūjiena, in einem Tümpel b. d. Stadt auf *Rhizoclonium*, 18. 6. 23.

Chamaesiphon confervicola A. Br. K. Abava unterhalb Kandava, besonders auf grösseren Fadenalgen und Wassermoosen. V. Ķirele b. Maz-Salace auf verschiedenen Wasserpflanzen, zusammen mit *Ch. incrustans*, 19. 6. 23. L. Ragnas ezers, S-Küste, auf *Cladophora*, *Oedogonium* etc., 14. 7. 23.

Ch. curvatus Nordst. f. Tab. II, fig. 3. Sporangien einzeln oder gesellig, lang keulenförmig und ± gekrümmt, niemals zylindrisch. Die sporenerzeugenden Exemplare sind am oberen Teile 2,5—5 μ, meistens 2,7—4 μ breit, an der Basis 1—1,5 μ breit und (30)—50—90 μ lang, blassblaugrün. Pseudovagina zart, fest und farblos. Sporen zu 1—3, maximal 4. — Häufig auf *Lemanea*, *Cladophora* etc. in der Venta (K.) bei Paišu radzes, etwas oberhalb Lēnas, 14. 6. 24. Nur mit einigem Bedenken habe ich diese Form zu *Ch. curvatus* gestellt. Sie weicht stark von den Abbildungen dieser Art bei Nordstedt ab. Vielmehr könnte sie eine selbständige Stellung zwischen *Ch. curvatus* und *Ch. macer* Geitler einnehmen.

Ch. incrustans Grun. Überall im Gebiet ± häufig, besonders in Stromschnellen von Flüssen und in schnellfliessenden Bächen auf verschiedenen Wasserpflanzen, wie *Vaucheria*, *Oedogonium*, Cladophoraceen, Pseudochantransien, Chantransien, Moosen ect.

Ch. minutus (Rost.) Lemm. V. Tümpel a. d. Eisenbahn zwischen Sloka und Ķemeri, auf *Chara aspera* und *Cladophora fracta*, vereinzelt; Ķirele-Bach b. Maz-Salace, zwischen anderen Chamaesiphonaceen auf Wasserpflanzen, 19. 6. 23.

Stigonemataceae.

Fischerella ambigua (Kuetz.) Gom. V. Bullītezers b. Ropaži, am Ufer zwischen Moosen, 6. 6. 21.

Stigonema hormoides (Kuetz.) Born. et Flah. Die Alge ist ziemlich verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes, kommt besonders häufig unter der *Gloeocystis*-Kruste und in Gesell-

schaft mit *Gloeocapsa magma* oder *Nostoc humifusum* vor. Am häufigsten im Gauja-Tal (V.), so auf Sietiņiezis b. Lode, am rechten Ufer zwischen Cēsis und Līgatne und am linken Ufer d. Gauja zwischen Sigulda und Līgatne. Vorher aus d. Umgebung v. Liepāja b. Pērkone angegeben, April 1914 (Conrad).

St. informe Kuetz. K. Usmas ez., selten auf *Phragmites*-Stengeln in d. Brūždanga-Bucht. V. Sidrabezers b. Rīga, sehr häufig auf *Phragmites* und *Equisetum*-Stengeln, bis 1 m Tiefe; Siekšezers b. Rīga, häufig.

St. mamillosum (Lyngb.) Ag. Z. Flachmoor „Svilums" im Džūkste-Pienava Walde b. Slampe, auf Granitblöcken als rotbraune Kruste zwischen Flechten, 21. 6. 25. V. Ogre, Moorwiesen im Walde b. d. Stadt, auf Granitblöcken.

St. ocellatum (Dillw.) Thur. ± verbreitet im ganzen Gebiet, besonders in Grassümpfen und Hochmooren, auch auf feuchtem Humusboden. Vorher von Ludwig (1908) für Slokas ezers (V) angegeben.

St. ocellatum (Dillw.) Thur. var. *Braunii* (Kuetz.) Hieron. V. Ogre, sumpfige Waldwiese nördlich v. d. Stadt, in grosser Menge auf alten *Carex*-Blättern. Mit Hormogonien, 15. 10. 22.

St. tomentosum (Kuetz.) Hieron. V. Hier und da auf erratischen Blöcken und Sandsteinfelsen d. Gauja-Tales, als schwarze, bis 2—3 mm hohe, etwas filzige Kruste. Linkes Ufer d. Gauja zwischen Lode und d. Rauna-Mündung, im Walde auf trocken liegendem Granitblock zusammen mit *Gloeocapsa magma* und sorediösen *Crocynia membranacea* (Dicks.) Vain. Schorfen, 19. 5. 23; Brasla, Slūnes iezis am rechten Ufer, auf einem beschatteten Gneissblock, 8. 6. 23; Brasla, auf Sandsteinfelsen Buļļiezis, 28. 7. 24. (leg. J. Strautmanis) und auf einem Felsen b. d. Kraftanstalt, 27. 9. 25. (leg. N. Malta); Mūru klints b. Cēsis, 8. 1. 25. (leg. A. Veģis); linkes Ufer d. Gauja zwischen Līgatne und Sigulda, auf beschatteten feuchten Sandsteinfelsen zusammen mit *Gloeocapsa magma* und *Stigonema hormoides*, 26. 9. 25. (leg. N. Malta).

Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. Überall im Gebiet in Mooren und stehenden Gewässern mehr oder weniger häufig.

H. intricatus W. West. V. Sloka-Moor zwischen Sloka und Ķemeri. in Moortümpeln; Hochmoor nordöstlich von Sidrabezers b. Rīga, auf und zwischen Sphagna; Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Moorsee auf verschiedenen Wasserpflanzen.

Rivulariaceae.

Leptochaete crustacea Borzi. K. Quelle am rechten Ufer d. Abava unterhalb Kandava, auf bespritzten Dolomitplatten, 29. 5. 22.

Homoeothrix endophytica Lemm. V. Siekšezers b. Rīga, vereinzelt im Lager von *Batrachospermum moniliforme*.

H. Juliana (Menegh.) Kirchn. V. Aiviekste b. Saviena, auf Dolomitplatten des Flussbettes zwischen anderen Algen, 1920 (leg. N. Malta). L. Rušonu ezers, auf Steinblöcken im Uferwasser, 13. 7. 23.

Dichothrix Baueriana (Grun.) Born. et Flah. V. Sidrabezers b. Rīga, auf Holz und Wasserpflanzen vereinzelte Büschelchen; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26. (leg. A. Veģis et V. Zāns).

D. compacta (Ag.) Born. et Flah. V. Am rechten Ufer d. Daugava b. Koknese unterhalb d. Rīterbaches, an mit Quellenwasser überrieselten Dolomitplatten. Z. Staburags, ± inkrustierte und geschichtete polsterförmige Lager auf dem Kalkfelsen.

D. gypsophila (Kuetz.) Born. et Flah. Die Scheiden sind gewöhnlich gegen das Ende verjüngt. — K. Am quellreichen linken Ufer d. Venta b. Paišu radzes oberhalb Lēnas, weit ausgebreitete Lager auf toniger Erde; Engures ezers b. Bērzciems, an Steinen am Ufer. V. Kaņierezers, vereinzelte kleine Büschel an Steinen zwischen anderen inkrustierten Blaualgen; Gauja, linkes Ufer b. Lode, in einem Characeentümpel an den Schalen lebender *Paludina*, zusammen mit *Schizothrix pulvinata* und *Epithemia Hyndmannii* W. Sm., 19. 5. 23. L. Rušonu ezers, hier und da an Steinen im Uferwasser, 13. 7. 23.

Calothrix Braunii Born. et Flah. K. Usmas ezers, nicht selten auf den Stengeln von *Phragmites* und *Equisetum*. V. Ķišezers b. Rīga, auf Wasserpflanzen und Steinen an der W-Küste.

C. fusca (Kuetz.) Born. et Flah. Im ganzen Gebiet ± verbreitet, besonders in schleimigen Krusten und Überzügen verschiedener anderer Algen in Seen und kleineren Gewässern.

C. parietina (Naeg.) Thur. K. Engures ezers, an Granitblöcken am Ufer b. Mērsragciems, V. Kaņierezers, auf erratischen Blöcken am Ufer des Sees; Ogre, auf einem Granitblock im Walde b. d. Stadt. , 15. 10. 22. Früher von Mērsrags angegeben (Skuja, 1924).

C. stagnalis Gom. K. Embūte, Mühlenteich, auf *Cladophora* etc; Usmas ezers, ziemlich verbreitet an verschiedenen Wasserpflanzen. Z. Pienavas ez. b. Džūkste. V. Babītezers; Ķīšezers; Sidrabezers; Altwässer d. Lielupe zwischen Majori und Buļļi.

C. Weberi Schmidle. V. Sloka - Moor, zwischen Sloka und Ķemeri, in Torftümpeln auf Wassermoosen; Lauge - Moor b. Līgatne, an Ufern des Velnezers an Holz und Wasserpflanzen.

Gloeotrichia echinulata (J. E. Smith) Richt. K. Usmas ezers, als Wasserblüte im Sommer. V. Ķišezers, häufig im Plankton,

als Wasserblüte im August 1923; Burtnieku ezers, 20. 6. 23. L. Rušonu ezers, vereinzelt im Plankton, 13. 7. 23.

G. intermedia (Lemm.) Geitler. K. Liepāja, reichlich in einem Graben, Juni 1914 (Conrad); Aizpute, in einem Tümpel S von d. Stadt, August 1913 (Conrad); Rucava, Wiesenlache am Wege zur Pape, 30. 6. 23. Z. Slampe, Graben b. Gesinde „Vībuļi"; Bauska, in Armen der Mūsa. V. Ķīšezers und Sidrabezers b. Rīga.

G. natans (Hedw.) Rbh. K. Pērkone b. Liepāja, Graben der Befestigungen, August 1913 (Conrad); Usmas ezers, häufig auf verschiedenen Wasserpflanzen und freischwimmend. V. Altwässer d. Lielupe b. Bulduri; Babītezers; Rīga, Daugava b. Lībiešu sala, an schwimmendem Holz (leg. et det. E. Kālis); Ķīšezers; Daugava b. Koknese, in grösseren Mengen, besonders im Herbst.

G. pisum (Ag.) Thur. K. Usmas ezers, häufig auf Wasserpflanzen; Tümpel am Meeresufer vor dem Mērsragciems (Skuja, 1924). V. Ķīšezers, häufig, besonders an d. O-Seite auf Characeen etc.; Gauja, in Altwässern zwischen Līgatne und Sigulda.

Rivularia Beccariana (de Not.) Born. et Flah. K. Liepāja in einem Graben, August 1913 (Conrad); Rucava, in einem Waldgraben, 30. 6. 23; Kuiļupe b. Embūte; Gewässer d. Umgebung von Kandava; Z. Slampe-Bach; Pienavas ezers; Mūsa und Mēmele b. Bauska. V. Ķīšezers; Burtnieku ezers; 20. 6. 23. L. Rasnas ezers, 15. 7. 23; Dubna b. Randole.

R. Biasolettiana Menegh. Lager bis 10 mm im Durchmesser. K. Gewässer d. Umgebung von Liepāja, Mai 1913 (Conrad); Rucava, in einem Waldgraben, 30. 6. 23; Embūte, Mühlenteich; Usmas ezers, häufig auf Wasserpflanzen, besonders im nördlichen Teile; Plieņupe, unweit d. Mündung. Z. Slampe, im Teiche b. Gesinde „Vībuļi". V Slocene-Bach, am Ķemeri-Bigauņciemschen Wege; Rīga, Sarkandaugava, Stadtgraben und im Teiche b. Arkadia-Park; Sidrabezers, Ķīšezers und Linezers b. Rīga; Lielupe b. Bulduri; Vītrupe, etwas oberhalb d. Mündung, 30. 7. 24. L. Dubna b. Randole.

R. dura Roth. K. Embūte, Kuiļupe und Mühlenteich; Kandava, Gewässer in der Umgebung d. Stadt; Blauen Berge b. Dundaga, in einem Tümpel am Nordabhange, 5. 6. 24. Z. Slampe-Bach; Meitene, Tümpel b. d. Station. V. Rīga, Sarkandaugava; Ķīšezers und Juglas ezers; Sigulda, Altwasser d. Gauja; Valmiera, in einem Teiche; Rūja b. Rūjiena.

R. haematites (DC) Ag. K. Engures ezers, an Schalen von Unionen und benetzten Steinen, wenig inkrustierte gezonte bis 10 mm dicke Lager, 11. 7. 22. V. Kaņierezers; an Steinen in der Uferzone ± verbreitet; Gauja, an mehreren Stellen zwischen

Lode und Līgatne, auf Steinen und lehmigem Flussufer, als harte inkrustierte und gezonte Kruste. L. Rušonu ezers, an Steinen im Uferwasser, nicht häufig und kleinere Lager, 13. 7. 23.

Scytonemataceae.

Plectonema Baryanum Gom. K. Aizpute, in einem Tümpel S von d. Stadt, auf *Conferva*, Mai 1914 (Conrad). V. Rustegezers b. Cēsis, auf Wasserpflanzen (leg. A. Veģis et V. Zāns).

P. nostocorum Born. V. Linezers b. Rīga, im gallertigen Lager einer *Lyngbya* sp., 3. 8. 23; Sandsteine d. Salace b. Maz-Salace; Engelshöhle, in Lagern von *Gloeothece palea*, nicht selten, 19. 6. 23.

Tolypothrix byssoidea (Berk.) Kirchn. K. Blauen Berge b. Dundaga, Sandsteinfelsen an d. Rīzemju grāvdanga, nach N-exponierte Stelle, zusammen mit *Nostoc muscorum*, 5. 6. 24. V. Salace, am linken Flussufer etwa 10 km v. d. Mündung, in Ritzen und Vertiefungen erratischer Blöcke, häufig, 31. 8. 24; Maz-Salace, im Park des Schlosses, auf *Fraxinus excelsior* zwischen d. Rasen und an Blättern von *Orthotrichum obtusifolium*, häufig, 18. 6. 23.

T. distorta Kuetz. Verbreitet im ganzen Gebiet in Flüssen und grösseren Seen vom ± eutrophen Typus.

T. distorta Kuetz. var. *penicillata* (Ag.) Lemm. K. Venta, zwischen Nīgrande und Lēnas. V. Daugava, in Stromschnellen b. Pļaviņas und Koknese; Pērse.

T. limbata Thur. K. Aizpute, in einem Graben N von d. Stadt, August 1913 (Conrad). V. Sidrabezers b. Rīga, auf *Phragmites* und *Equisetum*-Stengeln, häufig.

T. tenuis Kuetz. Verbreitet in Seen und stehenden Gewässern des Gebietes, besonders in denen mit kalkhaltigem Grunde.

T. tenuis Kuetz. var. *Wartmanniana* (Kuetz.) Hansg. V. Sidrabezers b. Rīga, an Ufern des Inselchens in d. Mitte des Sees, freischwimmend oder festsitzend zwischen Schilfbeständen.

Petalonema densum (A. Br.) Mig. Lager krustenförmig schwarzbraun bis 1 mm dick, Fäden 19—30 μ breit, Zellen bis 7 μ dick, ebenso lang oder gewöhnlich kürzer als breit, an den Querwänden eingeschnürt. Heterocysten kugelig oder halbkugelig, 6—8 μ gross. Scheinverzweigungen reichlich, kurz und abstehend, meist einzeln. Scheiden gelbbraun, ± tutenförmig zerschlitzt. Normalerweise sind die Trichome bei dieser Alge an der Basis, bzw. in älteren Teilen des Fadens, stark verjüngt (bis ca. 2 μ), nahe dem apikalen Ende aber, wo eine Zone intensiven Wachstums und Zellteilung sich befindet, verdickt,

wie das auch gut in der Fig. 315 (nach Frémy) der Süsswasserflora H. 12 zu sehen ist. Es ist eine Erscheinung, die ausser bei Scytonemataceen (sogar b. *Scytonema*-Arten selbst) nicht gerade selten auch bei Rivulariaceen zu beobachten ist und dann wohl nur eine abnorme Wuchsform darstellt. Täuschend ähnlich d. erwähnten Form von *Petalonema densum* sieht aus die Scytonematacee *Croatella lithophila* Ercegovič*). Mir scheinen die systematischen Beziehungen zwischen diesen beiden Algen sehr nahe zu sein, sicher nähere als zwischen *Croatella* und *Leptobasis*, wie Geitler**) es meint. Vielleicht wird bei Untersuchung der Originalpflanzen sogar die Identität beider Formen sich erweisen. — Die Form wurde früher von mir als *Petalonema crustaceum* (Ag.) Kirchn. bestimmt. Doch nach einer neuen Durchmusterung des Materials möchte ich sie besser zu *P. densum* stellen. — V. Amada, unweit d. Mündung, Sandsteinfelsen am linken Ufer d. Flusses, 21. 5. 22. ± ausgebreitete Kruste zwischen *Gloeothece palea*, *Gloeocapsa alpina*, *Gl. magma*, *Nostoc* etc.

Scytonema crispum (Ag.) Born. V. Kīšezers, an d. Westseite im Uferwasser zwischen anderen Algen (leg. et det. E. Kālis); Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Sc. Julianum (Kuetz.) Menegh.***) Lager rasenförmig, durch die von aussen mit Kalk inkrustierten Trichomscheiden weisslich graugrün erscheinend. Fäden 7—10 μ dick, spärlich verzweigt und an den Verzweigungsstellen leicht zerbrechlich. Scheiden fest, hyalin bis gelblich. Zellen 5,5—9 μ breit, ebenso lang, etwas kürzer oder länger als breit, blaugrün. Endzelle konisch abgerundet. Heterocysten gelb, einzeln, quadratisch bis zylindrisch, 10—14×7 μ gross. — Z. Dolomitufer d. Mēmele b. Schlossberg von Bauska, in kleinen Felshöhlungen als heller schimmelartiger Belag zwischen Moosen, häufig, 2. 7. 24. V. Krimulda, auf einem feuchten Sandsteinfelsen zwischen *Lophozia Muelleri* (Nees) Dum. Rasen (leg. J. Strautmanis); Rauna, beschatteter Sandsteinfelsen am rechten Ufer d. Flusses, etwa 8 km von d. Mündung, zwischen Moosen, zusammen mit *Gloeothece palea*, *Gloeocystis*- und *Schizothrix*-Arten, reichlich, 7. 9. 24 (leg. E. Kālis).

Sc. mirabile (Dillw.) Born. K. Abava unterhalb Sabile, am rechten Ufer auf überrieseltem Dolomitfelsen. Z. Tukums, Kalk-

*) Ercegovič, A., Litofitska vegetacija vapnenaca i dolomita u Hrvatskoj. Acta Botanica Inst. Bot. R. Univ. Zagrebensis. Vol. 1 (1925), p. 91—92, tab. 3, fig. 2.

**) Süsswasserflora H. 12, p. 444.

***) Elenkin, A. A. et Poljanskij, V. J., De Scytonemate Juliano (Kütz.) Menegh. et speciebus nonnullis propinquis notula. Not. Syst. Inst. Crypt. Horti Bot. Petrop. T. 1, 1922, p. 184—190.

tuffe am rechten Ufer d. Slocene oder d. Mühlenbaches b. Durbe; Staburags, am linken Ufer d. Daugava, grosse schwammig-filzige schwarze Rasen an überrieselten Stellen des Kalkfelsens, zusammen mit *Sc. myochrous*. V. Kaņierezers, Enge zwischen demselben und d. Dūņezers, als schwarzbraune bis 4 cm grosse Polster auf d. Kalkgyttja, in gröserer Menge; ebenso öfters am O und W-Ufer des Kaņierezers auf feuchter Erde; Koknese, überrieselte Dolomite am rechten Ufer d. Daugava unterhalb d. Rīterbaches.

Sc. mirabile (Dillw.) Born. var. *Leprieurii* (Mont.) Born. V. Tīreļ-Moor b. Olaine, in Torfsümpfen; Slocene-Bach am Ķemeri-Bigauņciemschen Wege, 19. 8. 23; Sidrabezers b. Rīga, an Ufern des Inselchens, zusammen mit *Tolypothrix tenuis* var. *Wartmanniana*, zwischen *Phragmites* und *Scirpus*-Beständen.

Sc. myochrous (Dillw.) Ag. K. Kandava, auf feuchtem Kalkboden b. einer Quelle etwas unterhalb d. Stadt. Z. Staburags, zwischen *Sc. mirabile*-Rasen. V. Kaņierezers, auf Kalkgyttja am W-Ufer (leg. A. Zāmels, det. H. Gams).

Sc. ocellatum Lyngb. Lager filzig-rasenförmig, schwarzbraun. Fäden 13—19 μ breit, Trichome 5,5—14 μ breit, Zellen ebenso lang, etwas kürzer oder länger (vor d. Teilung) als breit. Heterocysten quadratisch bis zylindrisch, mit abgerundeten Ecken. Verzweigungen zu zweien, spärlich. — V. Siekšezers b. Rīga, auf Torfboden am S-Ufer, 18. 10. 24.

Sc. varium Kuetz. K. Blauen Berge b. Dundaga, Davidshöhle, spärlich an Sandsteinwänden, 5. 6. 24. V. Sietiņiezis am rechten Ufer d. Gauja b. Lode. In kleineren Höhlungen des Sandsteins als wolligfilziger blaugrüner bis brauner (im oberen Teile des Lagers) Überzug zwischen Moosen, nicht selten.

Hydrocoryne spongiosa Schwabe. Lager schwammartig, blaugrün, zerschlitzt in 5—10 mm grossen Fetzen. Fäden 5—7 μ breit, Zellen 3—5 μ breit, $^1/_2$—1 mal so lang, selten etwas länger, tonnenförmig. Heterocysten ca. 5 μ breit und bis 8 μ lang.— V. Burtnieku ezers b. Burtniekmuiža, am Grunde oder an Wasserpflanzen festsitzend, in Hormogonienbildung, 20. 6. 23; Kaņierezers, nicht häufig.

Microchaetaceae.

Microchaete tenera Thur. K. Dubeņi b. Līepāja, in einem Moortümpel im Walde b. d. Station, 1. 7. 23.

Aulosira implexa Born. et Flah. K. Liepāja, in einem Graben, reichlich (Conrad). V. Biķernieki b. Rīga, in einem Moorgraben; Sidrabesers b. Rīga: Linezers b. Riga, am Grunde zwischen anderen Algen.

Nodularia sphaerocarpa Born. et Flah. Zu dieser Form stelle ich eine in biologischer Hinsicht ziemlich interessante Form, die jedoch nicht ganz mit der Diagnoze von *N. sphaerocarpa* übereinstimmt, sondern etwas sogar an *N. turicensis* (Cram.) Hansg. erinnert. Die Fäden kommen einzeln zwischen anderen Algen oder zu schleimigen Lagern vereinigt vor. Sie sind meist verschieden gekrümmt, seltener fast gerade, an den Enden leicht verjüngt, mit ± dicker farbloser zerfliessender Scheide. Zellen scheiben- bis tonnenförmig, 4,5—6,5 μ breit und $^1/_2$—$^3/_4$ mal so lang, blaugrün. Heterocysten 5—7 μ breit und 4—6 μ lang, gelblich, einzeln. Dauerzellen bis 8,5 μ breit und 6—7 μ lang, gelbbraun, zu vielen (bis 10 und mehr, ich habe selbst bis 20 gezählt) in Reihen. Die Alge habe ich dreimal gesehen und immer zusammen mit *Cylindrospermum*. Taf. II, Fig. 4. — Z. Bauska, Dolomitufer d. Mēmele b. Schlossberge, in feuchten Felshöhlungen zusammen mit *Cylindrospermum muscicola*, 3.7.24. V. Rīga, Vegetationshaus d. Botan. Laboratoriums, auf feuchtgehaltenem Blumentopf mit *Pinguicula alpina* vom Kalkfelsen Staburags, 20. 9. 24. Zusammen mit *C. maius* und Oscillarien. Eesti, Tischer b. Tallinn (Reval) am Finnischen Meerbusen, unterer Horizont eines feuchten kambrischen Sandsteinfelsens, im Schleime von *C. maius*, zusammen mit einer *Anabaena*-Art, 3. 7. 26 (leg. J. Strautmanis).

N. spumigena Mert. Die typische Form ist schon früher von Winkler (1877) für das Ostbaltische Gebiet spez. Eesti angegeben. Ich habe sie auch für die Küstengewässer Lettlands als verbreitet notiert (Skuja, 1924). Sie scheint aber, wie auch die Varietäten, in Binnengewässern des Gebietes ziemlich selten vorzukommen. — V. Ķemeri, Eisenbahngraben etwa 3 km ostwärts v. d. Station, vereinzelt zwischen verschiedenen Fadenalgen, 29. 7. 23.

N. spumigena Mert. var. *litorea* (Thur.) Born. et Flah. Verbreitet in Küstengewässern des Gebietes, besonders im Sommer. Vorher aus d. Umgebung Liepājas (K; Conrad) und im Rig. Meerbusen (Skuja, 1924) angegeben.

N. spumigena Mert. var. *maior* (Kuetz.) Born. et Flah. Zusammen mit vorigen. Vorher aus der Umgebung v. Liepāja b. Pērkone angegeben, Juli 1913 (Conrad). Notiert auch für den Rig. Meerbusen (Skuja, 1924).

Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs. Im Sommerplankton vieler Gewässer des Gebietes ± häufig. Bildet üppige Wasserblüte auch im südlichen Teile des Rig. Meerbusens. Zum

ersten Mal von Winkler (1877) für das Ostbaltische Gebiet angegeben.

A. gracile Lemm. Z. Gailīšezers b. Tukums, 23. 8. 25. V. Bullītezers b. Ropāži, 6. 6. 21, vereinzelt im Plankton.

Nostoc carneum Ag. K. Liepāja, in einem Graben, Juni 1914 (Conrad); Tümpel am Bārta-Rucavschen Wege, 29. 6. 23; Vaiņode, in einem Wiesengraben. V. Rīga, Sarkandaugava, in Wiesengräben, 25. 7. 23; Ogre, in einem Waldtümpel.

N. coeruleum Lyngb. K. Usmas ezers, als Wasserblüte in der Brūždanga, August 1922 (leg. P. Delle).

N. commune Vauch. Z. Im Džūkste-Pienava Walde, auf d. Erde am Wegrande; Tukums, Milzu kalns. V. Ķemeri, im Walde an sandigen festgetretenen Stellen; Bulduri, im Dünenwalde auf kahlen beschatteten Wegrändern; Sidrabezers b. Rīga, Wegrand am S-Ufer des Sees. Für d. Ostbalt. Gebiet zuerst b. Winkler (1877).

N. entophytum Born. et Flah. ± häufig im ganzen Gebiet.

N. foliaceum Mougeot. V. Am S-Ufer d. Kaņierezers, auf feuchter Erde zwischen Gräsern, häufig.

N. humifusum Carm. Weit verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes, besonders im Gauja-Tal.

N. Kihlmani Lemm. K. Usmas ezers, im Uferplankton. V. Sidrabezers, zwischen anderen Algen im Uferwasser, nicht selten.

N. Linckia (Roth) Born. K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben, Juli 1913 und Mai 1914 (Conrad); Aizpute, Gewässer in der Umgebung d. Stadt, Mai und August 1913 (Conrad); Altwässer d. Abava unterhalb Kandava, 29. 5. 22. V. Juglas ezers un Āņezers b. Rīga; Babītes ezers.

N. Linckia (Roth.) Born. var. *crispulum* Born. et Flah. K. Liepāja, in einem Tümpel, Mai 1914 (Conrad). V. Rīgascher Meerbusen b. Pustarps, in Wiesentümpeln am Strande, 30. 7. 24., eine Form, deren ovale gelblich braune Dauerzellen 8—12 μ × 6—6,8 μ gross sind.

N. microscopicum Carm. K. Blauen Berge b. Dundaga, im Walde am Nordabhange, hier und da auf bemoosten erratischen Blöcken, 5. 6. 24.; Engures ezers, auf feuchter Erde zwischen Moosen am NW-Ufer. V. Cēsis, Sandsteinfelsen Mūru klintis, zwischen Moosen und Flechten, 10. 1. 25. (leg. A. Veģis); Ogre, auf erratischen Blöcken in der Umgebung d. Stadt.

N. muscorum Ag. Verbreitet im ganzen Gebiet. Häufig auch an Sandsteinfelsen, besonders im Gauja-Tal.

N. Passerianum Born. et Thur. V. Ogre, am linken Ufer des Flusses etwas oberhalb. d. Stadt, an überrieseltem Dolo-

mitfelsen, als braune gallertige Kruste, 31.5.24. Zusammen mit *Gloeocapsa alpina* etc.

N. pruniforme Ag. K. Usmas ezers, stellenweise sehr häufig. V. Babītes ez., ziemlich häufig, Ķīšezers uud Bābelītes ezers b. Rīga; Burtnieku ezers. L. Rušonu ezers, sehr häufig; Rasnas ezers.

N. punctiforme (Kuetz.) Hariot. ± häufig im ganzen Gebiet.

N. sphaericum Vauch. Auf feuchter Erde und Felsen zwischen Moosen und Flechten zerstreut im ganzen Gebiet.

N. verrucosum Vauch. Überall im Gebiet in schnellfliessenden Bächen und Flüssen auf Steinen, seltener Wasserpflanzen. Frühere Angaben b. Winkler (1877).

Anabaena aequalis Borge. V. Sidrabezers b. Rīga, im Uferwasser zwischen anderen Algen, 6.7.24.; Rūjiena, in einem kleineren See b. d. Stadt, 18.6.23.

A. affinis Lemm. f. Fäden einzeln, + gerade mit ca. 27 μ weiter Gallerthülle. Zellen ohne Pseudovakuolen, 6—8 μ breit, kugelig oder fast kugelig, blaugrün mit einigen stark lichtbrechenden Körnchen (Ectoplasten). Heterocysten 6—8 μ gross, kugelig, meist etwas kleiner als die vegetativen Zellen. Sporen ellipsoidisch bis abgerundet zylindrisch, bis 30×10 μ gross, mit farbloser, glatter Aussenschicht, einzeln oder zu zweien b. d. Heterocysten oder von ihnen entfernt. — V. Siekšezers b. Rīga, im Plankton, besonders im Herbst.

A. augstumalis Schmidle. K. Baltisches Meer b. Liepāja, Juli 1913 (Conrad). V. Tīreļ-Moor b. Olaine und Baloži, in Moorseen und Tümpeln, vereinzelte Fäden.

A. constricta (Szafer) Geitler. Die Form wurde ohne Heterocysten gefunden, so dass die Bestimmung nicht ganz sicher ist. Sonst stimmt sie gut mit der Abbildung (nach Lauterborn und Koppe) bei Geitler überein. Nur ist die Verbindung zwischen den Zellen eine pseudanabaenartige und die Fäden sind ca. 4—5 μ breit. Unsere Taf. II, Fig. 5 zeigt einen Teil eines Fadens nach eben vollendeter Zellteilung. — V. Rīga, Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, auf Schlamm zwischen anderen Cyanophyceen; Valmiera, in einem Teiche in d. Umgebung d. Stadt, Juli 1924.

A. cylindrica Lemm. K. Mērsragciems, in Küstenlachen auf Characeen und freischwimmend (Skuja, 1924); Embūte, Mühlenteich. V. Babītes ezers b. Spuņupe, Juli 1925.

A. echinospora n. sp. Tab. II, fig. 6. Trichomatibus rectis vel minute flexuosis, solitariis; cellulis vegetativis sphaericis, (6)—8—11 μ diam., cytoplasmate plus minus granulato, aeruginoso vel olivaceo; heterocystis globosis circiter tam latis vel paulo minoribus quam cell. veget., terminalibus vel intercalaribus; sporis solitariis vel binis, heterocystis ex utroque latere

contiguis, rarissime ab eis remotis, cylindricis, apicibus rotundatis vel rotundato-truncatis, ad 55 μ longis, 16—18 μ latis; episporio echinulato et crasso, achroo. — Hab. in Latvia in lacu Sidrabezers et Siekšezers prope urbem Rīgam.

Die neue Art ist durch die schönen stachelig-papillösen Dauerzellen gekennzeichnet. Den vegetativen Merkmalen nach gehört sie zu einer Gruppe, die besonders durch *A. limnetica* Smith, *A. affinis* Lemm. und *A. lapponica* Borge vertreten ist und scheint einen engeren Formenkreis zu repräsentieren. Die jungen ca. 6—7 μ dicken Fäden (Taf. II, Fig. 6-a) haben an beiden Enden terminale Heterocysten, eine Erscheinung, die auch bei anderen Nostocaceen, bes. *Nostoc*-Arten zu beobachten ist und bei *Anabaenopsis* sogar in erwachsenem Zustande fixiert wird. Bei Weiterentwicklung können an den Enden auch zwei subterminale Dauerzellen gebildet werden. Meistens geschieht aber die Dauerzellenbildung an beiden oder an einer Seite einer interkalaren Heterocyste, selten von ihr entfernt. Das Protoplast der veget. Zellen enthält ± zahlreiche dunklere Körnchen (Ectoplasten). — Die Form kommt in Sidrab- und Siekšezers b. Rīga, gewöhnlich im Uferwasser zwischen Ansammlungen von Wasserpflanzen vor. Spätsommer bis Herbst.

A. flos aquae (Lyngb.) Bréb. K. Liepāja, in einem Graben, Juli 1913 (Conrad); Pērkone b. Liepāja, Graben d. Befestigungen, August 1913 (Conrad); Aizpute, Tümpel in d. Umgebung d. Stadt, August 1913 und Mai 1914 (Conrad); Vaiņode, in einem Teiche unweit d. Station, Juni 1924; Sabile, Arme d. Abava, 12. 7. 24. Z. Pienavas ezers b. Džūkste; Bauska, in stehenden Gewässern d. Umgebung d. Stadt, 3. 7. 24. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Moortümpel an der Eisenbahn zwischen Pūpe und Priedaine; Rīga, Sarkandaugava; Ķīšezers b. Rīga.

A. hallensis (Jancz.) Born. et Flah. f. Vegetative Zellen 5—6 μ breit, kurz tonnenförmig oder abgerundet quadratisch. Heterocysten tonnenförmig ca. 6,5 μ breit und 8 μ lang. Dauerzellen zu zweien oder zu vielen, meist von den Heterocysten entfernt 8—12 μ × 7 μ gross, länglich ellipsoidisch mit abgestutzten Enden und feinpapillöser Aussenschicht. Die Form weicht ab vom Typus durch die etwas breiteren Trichome, das Fehlen einer distinkten Gallerthülle und die hellbräunliche Aussenschicht der Dauerzellen. Sonst stimmt sie ganz mit der Abbildung dieser Art bei Janczewski (Ann. des sc. nat. 5. sér. t. 19, tab. 9, fig. A) überein. Die Gallerthülle konnte wahrscheinlich deswegen nicht nachgewiesen werden, weil die Alge in einem halbausgetrockneten Tümpel in den schleimigen Lagern von *Cylindrospermum maius* gefunden wurde. — V. Sigulda, in einem halbausgetrockneten Tümpel am linken Ufer d. Gauja, Mai 1923.

A. lapponica Borge. Fäden einzeln, gerade oder leicht gekrümmt. Zellen kugelig, ohne Pseudovakuolen, 7—9,5 μ breit, blaugrün. Heterocysten ± kugelig, 8—9 μ breit. Dauerzellen an einer oder zu beiden Seiten der Heterocysten, zylindrisch mit etwas abgerundeten Enden, bis 13 μ breit und 75 μ lang. Aussenschicht d. Dauerzellen glatt, manchmal ziemlich dick (Dauerzellen dann bis 21 μ breit), hyalin. Taf. II, Fig. 7. — V. Sidrabezers b. Rīga, im Uferwasser zwischen anderen Pflanzen, Spätsommer und Herbst.

A. Lemmermannii P. Richt. V. Ķīšezers, Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga; Venču ez. b. Ropāži, 15. 9. 26; Rustegezers b. Cēsis (leg. A. Veģis et V. Zāns). L. Rušonu ez., 13. 7. 23; Bērzgales ez.

A. oscillarioides Bory. Z. Slampe, Teich b. Gesinde „Vībuļi". V. Buļļi b. d. Lielupe-Mündung, als Wasserblüte in Wiesentümpeln, 20. 8. 23.

A. spiroides Klebahn. K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel (Conrad). Z. Pienavas ez. b. Džūkste. V. Juglas ezers und Ķīšezers b. Rīga, Juli 1923.

A. spiroides Klebahn. var. *contorta* Klebahn. K. Pērkone b. Liepāja, Gräben d. Befestigungen, als Wasserblüte, Mai 1914 (Conrad). V. Juglas ez. b. Rīga, zwischen d. typischen Form, Juli 1923.

A. subcylindrica Borge. Zellen quadratisch bis zylindrisch, ca. 4 μ breit, 1—2 mal so lang, ohne Pseudovakuolen. Heterocysten zylindrisch, bis 14×5 μ gross. Dauerzellen bis 57 μ lang und 8,5 μ breit. — K. Pampaļi, Kažocenes-Moor, in einem Wiesentümpel, auf d. Wasser freischwimmende Gallertlager, 15. 6. 24.

A. torulosa (Carm.) Lagerh. K. Mērsragciems, in Strandtümpeln auf Charen festsitzend und freischwimmend (Skuja, 1924).

Cylindrospermum maius Kuetz. Verbreitet im ganzen Gebiet an feuchten Stellen auf Erde, Mauern, Blumentöpfen etc. Nicht selten auch in stehenden und langsam fliessenden Gewässern (z. B. an einigen Stellen in der Daugava b. Koknese und in d. Venta zwischen Nīgrande und Lēnas) auf Steinen und Wasserpflanzen.

C. marchicum Lemm. Lager blaugrün, Zellen bis 2,7 μ breit, 1—2 mal so lang an den Querwänden eingeschnürt. Heterocysten oval oder abgerundet zylindrisch, 2,5—3 μ breit und bis 7 μ lang. Dauerzellen länglich, bis 16×6 μ gross, häufig etwas gebogen, mit glatter farbloser Aussenschicht, zu vielen in Reihen. Taf. II, Fig. 8. — K. Paurupe, auf einem abgemähten Kornfeld b. d. Station, zwischen Riccien, 2. 9. 26 (leg. J. Strautmanis).

C. minutissimum Collins. K. Baltisches Meer b. Liepāja, Juli 1913 (Conrad). V. Bulli, an linker Seite d. Lielupe-Mündung auf feuchtem Sandboden zwischen Moosen, 20. 8. 25. Die Fäden sind hier ca. 2,5 μ breit, zu einem olivgrünen Lager vereinigt. Zellen $1^1/_2$—4 mal so lang als breit, blaugrün. Heterocysten gelblich, zylindrisch mit abgerundetem Ende, 4×6—8 μ gross. Dauerzellen oval-zylindrisch, 14—24 μ × 7—8,5 μ gross, mit glatter hellbräunlicher (beim Typus farbloser) Aussenschicht, gewöhnlich zu zweien, seltener eine oder zu dreien. Taf. II, Fig. 9.

C. muscicola Kuetz. f. Lager schwarzgrün, Trichome 4—4,7 μ breit, Zellen so lang oder etwas kürzer als breit, an den Querwänden eingeschnürt. Heterocysten 4,5—5 μ breit und 6,5—7 μ lang, abgerundet. Dauerzellen 17—19 μ × 8—10 μ gross, oval, mit glatter farbloser Aussenschicht. Die Form unterscheidet sich vom Typus durch die fast farblose Sporenmembran. Wahrscheinlich ist das eine Folge der eigentümlichen Standortsbedingungen (+ dunkle Höhlungen!). Z. Bauska, linkes Ufer d. Mēmele b. Schlossberge in Höhlungen des Dolomitufers, zusammen mit *Nodularia sphaerocarpa*, 2. 7. 24.

C. stagnale (Kuetz.) Born. et Flah. K. Usmas ezers, hier und da in der Uferzone auf *Phragmites* und *Equisetum*-Stengeln oder zu freischwimmenden Lagern vereinigt. V. Kīšezers; Sidrabezers, Linezers und Siekšezers b. Rīga; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Oscillatoriaceae

Spirulina Jenneri (Hass.) Kuetz. V. Rīga, im Stadtgraben und im Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, sehr häufig in grossen dunkelblaugrünen Lagern oder zwischen anderen Oscillatoriaceen, freischwimmend oder festsitzend, besonders im Herbst und Frühjahr.

S. maior Kuetz. K. Aizpute, in einem Graben nördlich v. d. Station, August 1913 (Conrad). V. Altwässer d. Lielupe b. Bulduri, in Lagern verschiedener Oscillatoriaceen, häufig, 20. 9. 25 (leg. V. Amols); Rīga, Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, zwischen anderen Cyanophyceen auf Schlamm, vereinzelt.

S. Massartii (Kuff.) Geitler. f. Trichome locker aber sehr regelmässig gewunden, bis 350 μ (wahrscheinlich auch mehr) lang, ca. 5—6 μ breit, an den Enden leicht verjüngt. Windungen 27 μ breit, ihr Abstand ca. 60 μ (beim Typus 90 μ). Zellen so lang oder etwas kürzer als breit, blassblaugrün, mit etwas körnigem Protoplast, an den Querwänden nicht eingeschnürt. Endzelle abgerundet kegelförmig. Bewegungen ziemlich schnelle, Drehung nach links. Taf. II, Fig. 10. — V. Tirel-Moor b. Olaine,

in einem Moortümpel, vereinzelt zwischen Spirogyren etc., 27. 7. 26.

S. subtilissima Kuetz. K. Aizpute, Grassmoor südlich v. d. Stadt, August 1913 (Conrad). V. Kaņieris, auf Faulschlamm, zusammen mit anderen Oscillatoriaceen; Ķemeri, Schwefelquellengräben; Buļļi, an linker Seite d. Lielupe-Mündung, auf Schlamm zwischen Rasen von *Vaucheria sphaerospora* Nordst. f. *dioica* Kold.-Rosenvinge, häufig.

S. tenuissima Kuetz. Trichome bis 2,5 μ breit, blaugrün, sehr regelmässig und dicht gewunden, Windungen bis 5,5 μ breit. Trichome ± lang. — K. Usmas ezers, Brūždanga-Bucht, auf Schlamm. V. Lapmežs, am Strande in verfaulten Tangmassen (Skuja, 1924); Buļļi, an linker Seite d. Lielupe-Mündung, auf Schlamm, in *Vaucheria*-Rasen, zusammen mit *S. subtilissima*, häufig; Sidrabezers b. Rīga, auf und im Schlamm zwischen Nitellen und Charen, sehr häufig, oft zusammen mit *Thioploca Schmidlei* Lauterb. und *Th. ingrica* Wisl.; Bābelītezers und Ķīšezers b. Rīga, nicht selten, auf Schlamm.

Pseudanabaena catenata Lauterb. Taf. II, Fig. 11. K. Kandava, Tümpel in d. Umgebung d. Stadt, auf Schlamm. V. Ķemeri, Abflussgraben d. Schwefelquelle, vereinzelt zwischen Oscillarien; Rīga, Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, auf Faulschlamm zwischen anderen Cyanophyceen, ziemlich häufig.

Trichodesmium lacustre Klebahn. K. Liepāja, in stehenden Gewässern d. Umgebung d. Stadt sehr verbreitet und häufig als Wasserblüte (Conrad, 1914); Usmas ezers, im Plankton. V. Kaņierezers, ziemlich häufig im Plankton; Rīga, Teich im Viestur-Park, vereinzelte Fäden zwischen *Microcystis aeruginosa*-Wasserblüte, August 1923; Sidrabezers und Baltezers b. Rīga.

Oscillatoria acutissima Kuff. K. Kandava, Altwässer d. Abava unterhalb d. Stadt, häufig zwischen anderen Algen. V. Ķīšezers, die Form entwickelte sich in grösserer Menge im Kulturgefäss mit Algen aus d. See, 10. 11. 23.

O. Agardhii Gom. K. Pērkone b. Liepāja, 1913 (Conrad).

O. amoena (Kuetz.) Gom. Die Art ist ziemlich verbreitet im Gebiet. Ich habe sie auch öfters auf hölzernen Brunnentrögen etc. gefunden. Vorher aus der Umgebung von Liepāja und Pērkone angegeben, April und Mai 1914 (Conrad).

O. amphibia Ag. Weit verbreitet in Seen und kleineren stehenden Gewässern des Gebietes, besonders auf Faulschlamm und in Schwefelquellen, zwischen anderen Algen oder als + reine Lager. Vorher aus Strandtümpeln am Rigaschen Meerbusen notiert (Skuja, 1924).

O. anguina (Bory) Gom. V. Rīga, Teich im Arkadia-Park und im Eisenbahngraben b. Sarkandaugava; Āņezers b. Rīga, auf Uferschlamm; Valmiera, Tümpel am Gauja-Ufer.

O. animalis Ag. K. Amula, Mühlenschleusen, unweit d. Mündung. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Ķīšezers, hier und da auf Pfählen an der Westseite; Sigulda, in einer Quelle an Steinen zwischen anderen Oscillarien.

O. Borneti Zukal. Die Art entwickelte sich reichlich im Winter 1925/26 in einem Kulturgefäss mit Algen (hauptsächlich *Nitella*) aus Sidrabezers b. Rīga. Sie fiel gleich durch die sehr schön zu beobachtende Keritomie (Geitler) auf.

O. brevis Kuetz. K. Am Strande des Rigaschen Meerbusens zwischen Mērsragciems und Bigauni (Skuja, 1924); Paurupe, auf einem abgemähten Kornfeld b. d. Station, zwischen Riccien, vereinzelt in den Lagern von *Cylindrospermum marchicum*, 2. 9. 26 (leg. J. Strautmanis).

O. chalybaea Mert. K. Krustrags am Rigaschen Meerbusen, in Strandtümpeln (Skuja, 1924).

O. chlorina Kuetz. Überall im Gebiet in stehenden Gewässern auf Faulschlamm und in Schwefelquellen + verbreitet. Meist vereinzelte Fäden zwischen anderen Oscillarien, nicht selten aber auch in gelbolivgrünen Lagern vereinigt. Vorher aus einem Graben aus d. Umgebung Liepājas b. Pērkone, 1914 (Conrad). Sie ist eine der beweglichsten *Oscillatoria*-Arten.

O. curviceps Ag. V. Rīga, Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, in den Lagern anderer Oscillarien; Siekšezers und Āņezers b. Rīga.

O. formosa Bory. Hier und da in stehenden Gewässern, auf Schlamm und feuchter Erde im ganzen Gebiet.

O. geminata Menegh. K. Usmas ezers, kleinere Nester zwischen verschiedenen Fadenalgen oder auf d. Stengeln grösserer Wasserpflanzen festsitzend; Z. Pienavas ezers b. Džūkste. V. Ķīšezers und Juglas ezers; Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig. L. Rušonu ez.

O. gloeophila Grun. Trichome ca. 4 μ breit, Zellen so lang wie breit, undeutlich eingeschnürt, mit granulierten Querwänden, blaugrün. — V. Buļļi, an linker Seite d. Lielupe-Mündung auf feuchtem Sandboden, in den Lagern von *Cylindrospermum minutissimum*, 20. 8. 25.

O. irrigua Kuetz. V. Sandsteinfelsen Laņģu ieži b. Lode und Pūces ieži zwischen Līgatne und Sigulda am linken Ufer d. Gauja. In Tümpeln mit eisenhaltigem Quellwasser.

O. Lauterbornii Schmidle. Trichome 2—4 μ breit, Zellen 1—4 mal so lang. — K. Kandava, Abflussgraben d. Schwefelquelle und in Charatümpeln am linken Ufer d. Abava. V. Ķemeri, Schwefelquellgraben, zwischen anderen Oscillarien, häufig; Kaņierezers, überall auf Faulschlamm, vereinzelt zwischen anderen sapropelischen Oscillatoriaceen und Schwefelbakterien oder in ± reinen gelblichen Lagern.

O. limnetica Lemm. K. Usmas ezers, im Uferwasser zwischen anderen Algen. V. Ķemeri, Abflussgraben d. Schwefelquelle; Kaņierezers, vereinzelt; Ķīšezers. Vorher aus Strandtümpeln b. Mērsrags am Rigaschen Meerbusen angegeben (Skuja, 1924).

O. limosa Ag. Hier und da in stehenden Gewässern im ganzen Gebiet. Vorher aus Liepājas ezers angegeben, August, 1913 (Conrad).

O. neglecta Lemm. Trichome 1—1,3 μ breit, + gerade, an den Querwänden eingeschnürt. Zellen 1—2 mal so lang als breit, an den Querwänden nicht granuliert, graublaugrün. — V. Edinburga, an befeuchteter Zementierung eines artesischen Brunnens, zusammen mit *O. amoena*, *Lyngbya*, *Phormidium*, *Hormidium flaccidum* etc., August 1926.

O. princeps Vauch. K. Usmas ezers, auf Schlamm im nördlichen Teile des Sees, zwischen anderen Oscillarien. V. Rīga, Sarkandaugava; Ķīšezers und Āņezers b. Rīga.

O. profunda Kirchn. V. Kanierezers, auf Bodenschlamm; Ķemeri, Schwefelquellgraben; Tīreļ-Moor b. Baloži, in einem Moorsee; Maz-Salace, Engelshöhle, am Grunde des Sandsteins über einer Quelle, zwischen anderen Oscillatoriaceen, 19. 6. 23.

O. putrida Schmidle. K. Pērkone b. Liepāja, 1913 (Conrad).

O. sancta Kuetz. Zerstreut im ganzen Gebiet, meist aber vereinzelt zwischen anderen Algen in Seen und kleineren stehenden Gewässern.

O. sancta Kuetz. var. *caldariorum* (Hauck) Lagerh. V. Ķemeri, auf Holz im Abflussgraben d. Badeanstalt; Rīga, Stadtgraben, vereinzelt in Lagern anderer Oscillatoriaceen.

O. simplicissima Gom. V. Ķemeri, Abflussgraben d. Badeanstalt, 24. 4. 21.

O. splendida Grev. Weit verbreitet im Gebiet in stehenden Gewässern, auf feuchter Erde, Mauern etc., auch in Mooren. Vereinzelt zwischen anderen Pflanzen oder in ± reinen kleinen Nestern.

O. subtilissima Kuetz. Trichome gerade oder häufiger etwas gewunden, ca. 1 μ breit, Zellen 1—4 mal so lang als breit, gelb-

grün. — V. Kanierezers, zwischen anderen sapropelischen Cyanophyceen und Schwefelbakterien auf Faulschwamm.

O. tenuis Ag. Ueberall gemein. Früher aus d. Umgebung v. Liepāja notiert (Conrad).

O. tenuis Ag. var. *subcrassa* Conrad. K. Aizpute im Plankton eines Tümpels südlich v. d. Eisenbahn, August 1913 (Conrad).

O. tenuis Ag. var. *Tergestina* (Kuetz.) Rbh. V. Kanierezers, auf Faulschlamm, zwischen anderen Oscillatoriaceen, häufig.

O. trichoides Szafer. Die typische Form im Kanierezers auf Faulschlamm, zusammen mit *O. Lauterbornii*, *O. chlorina* und anderen sapropelischen Oscillarien. Ausserdem eine abweichende Form in Charatümpeln b. d. Schwefelquelle am linken Ufer d. Abava unterhalb Kandava. Die Fäden hier meist gerade, nur ca. 0,5 bis höchstens 0,75 μ breit. Zellen 2—8 μ lang, blassgelb, an den Querwänden nicht eingeschnürt, mit einer ± langgestreckten goldgelben glänzenden Pseudovakuole(?) in der Mitte. Die fraglichen Pseudovakuolen hatten hier nicht die gewöhnlich rötliche Farbe.

Phormidium autumnale (Ag.) Gom. Verbreitet durch das ganze Gebiet, auf feuchter Erde, Steinen etc., seltener in stehenden Gewässern.

Ph. cincinnatum Itzigs. K. Pērkone b. Liepāja, in stehenden Gewässern, 1913 und April 1914 (Conrad); in Gräben nördlich v. d. Eisenbahn b. Aizpute, August 1913 (Conrad).

Ph. corium (Ag.) Gom. Zerstreut im ganzen Gebiet auf Steinen, Holz etc. in stehenden und fliessenden Gewässern.

Ph. faveolarum (Mont.) Gom. V. Bulļi, am linken Ufer d. Lielupe-Mündung, auf feuchtem Sandboden zwischen Moosen; Ogre, Flussufer b. d. Stadt, auf Dolomiten; Koknese, nicht selten auf benetzten Kalksteinen d. Daugava-Tales.

Ph. favosum (Bory) Gom. K. Abava-Tal unterhalb Kandava, auf benetzten Steinen etc.; Venta b. Paišu radzes etwas oberhalb Lēnas. V. Pērse, hier und da an Dolomiten des Flussbettes.

Ph. laminosum (Ag.) Gom. K. Amula, Mühlenschleusen unweit d. Mündung; Abava b. Kandava. Z. Mēmele b. Bauska, Tümpel im Dolomit am Ufer, 3. 7. 24. V. Līgatne, Wasserwerk d. Papierfabrik.

? *Ph. Pristleyi* Fritsch. Trichome kurz, verschieden gekrümmt, 2,7—3 μ breit, mit abgerundeter Endzelle. Zellen $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ mal so lang als breit, an den Querwänden eingeschnürt, nicht granuliert und blassblaugrün. Scheiden verschleimt. Die Form steht wenigstens sehr nahe zu *Ph. Pristleyi*, wenn sie überhaupt

nicht mit dieser identisch sein sollte. Ich fand sie in Edinburga am Rīgaschen Strande an mässig beschatteter Stelle auf nasser Zementierung eines artesischen Brunnens als kleine Nester zwischen *Oscillatoria amoena*, *O. neglecta*, einer *Lyngbya* und *Hormidium flaccidum*, im August 1926.

Ph. Retzii (Ag.) Gom. K. Amula unweit d. Mündung; Abava zwischen Kandava und Renda; Venta, an mehreren Stellen zwischen Nīgrande und Lēnas. V. Daugava b. Koknese; Līgatne-Bach; Salace.

Ph. Sauteri Grun. V. Sandsteinfelsen „Pūces ieži" am linken Ufer d. Gauja zwischen Līgatne und Sigulda. Am Boden unter einer herabfallenden Quelle, 4. 6. 22.

Ph. tenue (Menegh.) Gom. ± verbreitet im ganzen Gebiet, oft zusammen mit anderen Phormidien und Oscillarien. Vorher aus Strandtümpeln b. Krustrags und Roņu rags (Skuja, 1924).

Ph. tinctorium Gom. V. Koknese, häufig in d. Daugava b. Koknese, besonders im Spätsommer und Herbst; Salace, etwas oberhalb d. Mündung.

Ph. uncinatum (Ag.) Gom. K. Kuiļupe b. Embūte, häufig, 31. 5. 23.

Symploca muscorum (Ag.) Gom. V. Linezers b. Rīga, zwischen Moosen etc. in seichtem Uferwasser, im Frühjahr, 1924.

Erläuterung zur Taf. II.

Vergrösserung überall, wo keine Angaben vorhanden × 820.

Fig. 1. *Aphanothece endophytica* G. M. Smith (a) in der Gallerthülle von *Microcytis aeruginosa* Kuetz. (b).

„ 2. *Eucapsis alpina* Cl. et Shantz var. *minor* n. var.

„ 3. *Chamaesiphon curvatus* Nordst. f.

„ 4. *Nodularia sphaerocarpa* Born. et Flah. Drei Fadenstücke in Dauerzellenbildung.

5. *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler. Fadenstück in Zellteilung.

6. *A. echinospora* n. sp. a — junger Zellfaden mit terminalen Heterocysten; b — Fadenstück mit einer reifen und unreifen Dauerzelle an beiden Seiten einer interkalaren Heterocyste; c, d — zwei Fadenstücke mit reifen Dauerzellen, × 500.

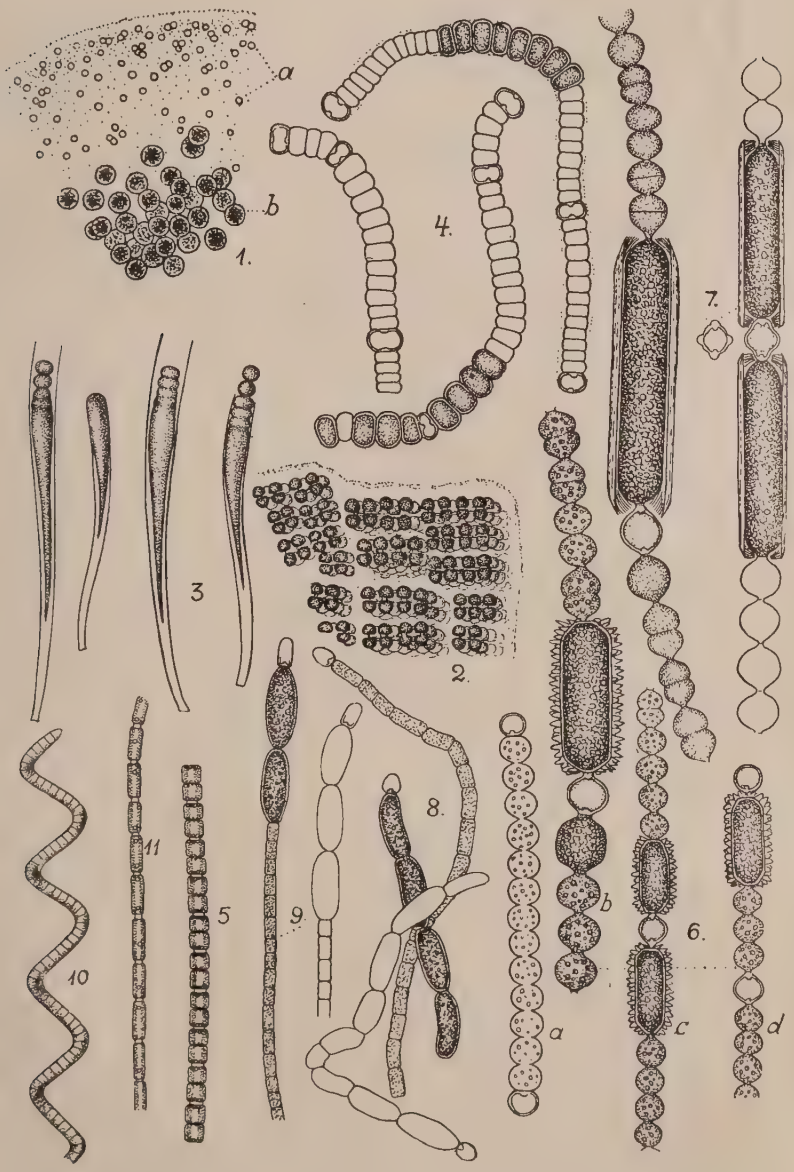
„ 7. *A. lapponica* Borge.

„ 8. *Cylindrospermum marchicum* Lemm. Mit Dauerzellen in verschiedenen Reifungsstadien.

„ 9. *C. minutissimum* Collins.

„ 10. *Spirulina Massartii* (Kuff.) Geitler f., × 400.

„ 11. *Pseudanabaena catenata* Lauterb.



H. Skuja, Vorarbeiten, II., Cyanophyceae.

Lyngbya aerugineo-coerulea (Kuetz.) Gom. Verbreitet im Gebiet, meist in Lachen und Tümpeln auf verwesenden Pflanzenresten, bildet aber gewöhnlich wenig auffallende spärliche Überzüge. Vorher aus d. Engelshöhle b. Maz-Salace notiert.

L. aestuarii (Mert.) Liebm. Verbreitet in Strandtümpeln und Flussmündungen im Küstengebiet Lettlands. Frühere Angaben für d. Ostbaltikum b. Winkler (1877).

L. bipunctata Lemm. K. Usmas ezers, im Uferwasser zwischen anderen Algen; Engures ezers, 15. 7. 22. Z. Pienavas ezers b. Džūkste. V. Babītes ezers; Ķīšezers; Baltezers; Aiviekste b. Saviena (leg. N. Malta) L. Rušonu ezers.

L. contorta Lemm. V. Ķīšezers, im Plankton; Aiviekste b. Saviena, im Uferwasser zwischen anderen Pflanzen (leg. N. Malta).

L. epiphytica Hieron. Nach Cholodny*) kann es möglich sein, dass diese Form mit einer von ihm neuentdeckten Eisenbakterienart *Leptothrix volubilis* identisch ist. Die Form, welche ich hier unter *Lyngbya epiphytica* Hieron. stelle, hat immer ± blaugrüne Zellen, gehört also sicherer zu Cyanophyceen als zu der Gattung *Leptothrix*, obwohl die Scheiden bei ihr durch Eiseneinlagerungen häufig braun gefärbt sind. Verbreitet in stehenden und fliessenden Gewässern d. Gebietes auf verschiedenen Fadenalgen, bes. *Tolypothrix distorta*, *T. tenuis*, *Oedogonium*-Arten etc.

L. Hieronymusii Lemm. K. Liepājas ezers, August 1913 (Conrad); Aizpute, Tümpel südlich v. d. Eisenbahn, August 1913 (Conrad). V. Kaņierezers, vereinzelt im Plankton.

L. Kuetzingii Schmidle. ± häufig in Seen und Flüssen d. Gebietes, auf grösseren Fadenalgen und anderen Wasserpflanzen festsitzend.

L. Kuetzingii Schmidle var. *distincta* (Nordst.) Lemm. K. Embūte, in einem Bächlein der Vilku grava auf Chantransien und anderen Algen, Mai 1923.

L. limnetica Lemm. K. Usmas ezers. V. Babītes ezers; Ķīšezers. L. Rasnas ezers.

L. maior Menegh. Liepāja, in einem Graben, August 1913 (Conrad).

L. mucicola Lemm. Überall im Gebiet ± häufig, im Gallerte verschiedener Cyanophyceen, seltener anderer Algen.

L. ochracea (Kuetz.) Gom. K. Paurupe, Graben im Walde, 30, 6. 23; Venta, kleinerer Arm d. Flusses b. Šķerveļi. V. Rīga, Eisenbahngraben b. Sarkandaugava; Pūces ieži am linken Ufer

*) Cholodny. N., Ueber neue Eisenbakterien aus d. Gattung Leptothrix Kg. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 1924. 61.

d. Gauja zwischen Līgatne und Sigulda, in einem Tümpel mit eisenhaltigem Wasser.

L. rivulariarum Gom. ± verbreitet durch das ganze Gebiet. Im Gallerte anderer Algen. Hierher rechne ich auch eine *Lyngbya*, die hin und wieder in den gallertigen Wirteln von *Batrachospermum* vorkommt, machmal in so grosser Menge, dass das meist graufarbige *B. moniliforme* einen blaugrünen Ton bekommt. Die Form weicht etwas von der typischen *L. rivulariarum* ab, indem die Fäden häufig schwache Differenzierung in Basis und Gipfel aufweisen. Die leicht verjüngten apikalen Enden der Fäden ragen meist frei aus dem Gallerte der Wirtpflanze heraus. Die Fäden sind an der Basis bis 1,7 μ breit mit dünner, fester und farbloser Scheide. Zellen so lang, etwas kürzer oder länger als breit, an den Querwänden gewöhnlich etwas eingeschnürt, blaugrün. Endzellen abgerundet, nicht verjüngt. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine besondere, dem Leben in Batrachospermen angepasste Varietät von *L. rivulariarum*.

Schizothrix arenaria (Berk). Gom. Hier und da auf feuchtem Sandboden und Sandsteinfelsen des Gebietes, besonders im Gauja-Tal. Meist in d. Oberflächenschicht des Sandsteins. In reinen Lagern oder zusammen mit *Sch. calcicola* und anderen Algen.

Sch. calcicola (Ag.) Gom. Sehr verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes. An offen liegenden ± trockenen Felsen kommt die Alge meist endolithisch in 2—3 mm Tiefe vor und verleiht, wie die vorige der Oberflächenschicht eine blaugrüne Färbung. In schöner Entwicklung auf der Oberfläche des Sandsteins findet man *Sch. calcicola* besonders in grösseren Höhlen, z. B. Skulbergu ala b. Maz-Salace und Ellītes ala b. Lode.

Sch. coriacea Gom. V. Koknese, auf überrieselten Dolomitfelsen und unter traufendem Wasser auf Steinen am rechten Ufer d. Daugava unweit v. Rīterbach; ebenso b. Pļaviņas.

Sch. lacustris A. Br. K. Engures ezers, ± ausgedehnte olivgrünliche etwas geschichtete und ziemlich weiche bis 4 mm dicke Kruste auf Steinen, Schalen d. Anodonten, Holz etc. im Uferwasser b. Mērsragciems und Bērzciems, Juli 1922. Meist nicht inkrustiert.

Sch. lateritia (Kuetz.) Gom. K. Āpezers, im Uferwasser an d. Nordseite d. Sees, ± ausgedehnte mit Kalk inkrustierte Lager auf Steinen, Holz und Schilfstengeln, 6. 7. 25 (leg. J. Rozenšteins); Engures ezers, nicht selten auf Steinen etc., Juli 1922. V. Kaņierezers, im Uferwasser auf Steinen, Holz etc., häufig.

Sch. pulvinata (Kuetz.) Gom. V. Kaņierezers, häufig an Steinen im Uferwasser; Gauja, am linken Ufer d. Flusses b. Lode,

in einem Charatümpel auf Steinen, Holz und Schneckenschalen, oft zusammen mit *Dichothrix gypsophila*, 19. 5. 23.

Microcoleus chthonoplastes (Hofman-Bang) Thur. In Strandtümpeln und auf feuchtem Boden am Rigaschen Meerbusen b. Mērsrags (Skuja, 1924) und d. Lielupe-Mündung.

M. lacustris (Rbh.) Farlow. V. Burtnieku ez., auf Schlamm eines Tümpels an d. Südseite des Sees.

M. paludosus (Kuetz.) Gom. K. Pērkone b. Liepāja, in stehenden Gewässern, August 1913 (Conrad); Usmas ezers, in Ufertümpeln zwischen anderen Algen; Engures ezers, Juli 1922. V. Kaņierezers, nicht selten auf Uferschlamm; Ķīšezers, im Uferwasser an d. Westseite.

Priekšdarbi Latvijas algu florai. II.

H. Skuja.

Zilalgas (Cyanophyceae) apstrādātas visumā pēc tā paša plāna, kā vīcaiņi un bruņvīcaiņi, kuŗu līdz šim pie mums novēroto sugu saraksts bija iespiests Botan. dārza rakstu pirmā burtnīcā. Atskaitot dažas *Chroococcaceae* ģintis, sevišķi *Chroococcus* un *Gloeocapsa*, kuŗu sugu pilnīgai noteikšanai nepieciešams bagātāks salīdzināšanas materials, pārējās Latvijā sastopamās zilalgu grupas, liekas, būs izdevies diezgan vienmērīgi izpētīt. Ari šoreiz pie noteikšanas dota priekšroka dzīviem augiem. Citādi turpretim lietots vai nu ar 2—3% formolu fiksēts vai ari herbarizēts materials. Formu iedalījums un sistematika izvesti, atskaitot dažus izņēmumus, pēc L. Geitler'a zilalgu apstrādājuma iekš Pascher'a Süsswasserflora etc. H. 12 un tā paša autora „Synoptische Darstellung der Cyanophyceen in morphologischer und systematischer Hinsicht" iekš Beih. z. Bot. Centralbl., 1925.

Sarakstā minētas 232 zilalgu formas. 133 no tām novērotas apgabalā pirmo reiz. Divas formas:

Eucapsis alpina Cl. et Shantz var. *minor* n. var. un
Anabaena echinospora n. sp.

ir pilnīgi jaunas. Viņu diagnozes sk. 155. un 166. lpp., tab. II fig. 2 un 6. Pie parastākām zilalgām atsevišķas atrodnes nav tuvāk minētas. No dažām interesantākām formām doti oriģinalzīmējumi.

The Interglacial Flora of Krāslava.

By P. Galenieks.

Although in the literature, dealing with the geology of the Baltic countries, the interglacial peat-bed at Krāslava has since the middle of last century from time to time been mentioned, a closer examination of its plant remains has never been made. The aim of the present paper is to give a description of the fossil flora of Krāslava with its conditions of life and successive stages of development.

The peat-bed lies exposed on the right bank of the river Daugava at a distance of about 3 km from the town of Krāslava, and the horizontal extension of the bed can be estimated at at least $^1/_2$ km.

At the end farthest from the town, beneath the buildings of the farm "Adamamuiža", the river-bank is very steep and abounds in springs, which cause perpetual collapses of the river-bank. It is apparently in this place, that the subfossil peat-bed was observed by the earlier authors. Nearer the town, where the river terraces have not been destroyed by slides and are overgrown with bushes and trees, the interglacial strata can be detected only by excavating. It is possible that by boring or excavating a further extension of the peat-bed would be established; according to the inhabitants of the town many years ago the "brown-coal bed", as it is usually called, was to be seen nearer the town and also in the neighbourhood of the valley of the Daugava. The botanists E. Lehmann and J. Klinge, who visited this locality at 1890, noticed the peat-bed also in some small tributary valleys traversing the river-bank, where at present the slopes are covered by forests.

At this place the river has washed out its bed in a stratum of white upper-Devonian sandstone. At several localities in the valley the sandstone rock has been exposed in the shape of a vertical wall of several metres in height; at the farm "Adamamuiža" the upper surface of the sandstone stratum is situated 4,5 m above the stream-level (fig. 1.) The sandstone stratum at this place is overlaid with red plastic clay, which consists of a very fine material without any admixture of coarser sand or gravel. The clay stratum is estimated to be of Devonian age though this is somewhat uncertain as no special researches have been made as to its age. The thickness of the clay bed is about

1,30 m. In the upper part of the bed, to a depth of about 50 cm, the clay has changed its colour from red into bluish gray or greenish; the transition is not sharply defined.

The Devonian clay stratum is overlaid with a thin layer of sandy mud and this in turn with the subfossil peat-bed. The peat-bed was evidently formed below the surface of stagnant water in a kind of small lake or pond. The action of stagnant water naturally explains the bluish or greenish colour of the upper half of the underlying Devonian clay stratum, the former red colour of the clay being due to iron oxides, which have been partly washed out and partly changed into other compounds.[1]) In a profile exposed by digging in the place nearest the town Krāslava the Devonian clay is not found and the peat-bed lies directly upon the white sandstone.

In its purest form, resembling brown coal, the peat-bed appears in the profile under the "Adama-muiža" farm. At this place the peat contains well preserved fragments of tree branches, cones, leaves and other remains which usually accumulate in the littoral zone of water basins surrounded by forests. Nearer the town the peat more resembles ordinary sandy humus with few macroscopic remains; it must be assumed that the deeper part of the basin was here. Another important feature of the pead-bed in this deeper part is that the peat is divided into two sheets by a layer of more or less pure sand. At a little distance from the bank of the basin this layer is about 10—20 cm thick, but considerably increasis in thickness farther on. The layer of sand was probably formed by occasional floods or by the temporary action of a stream which washed down quantities of sand from the vicinity into the basin. In a section nearest the original bank the sand layer is not found, and in the pollen-diagram of the whole peat-bed there are no indications as to possible general climatic changes during the sedimentation of the sand layer.

The peat-bed is overlaid with stratified sands forming a stratum of about 4 m thick. The lower sheets of this stratum

[1]) The weathering in the upper part is proved by chemical analysis of both the bluish and red layers of the clay stratum. The analysis made by Assistant K. Bambergs in the Soil laboratory of the university shows:

in the upper (bluish) part		in the lower (red) part	
Ca O	0,30 %	Ca O	0,62 %
Mg O	0,31 „	MgO	0,45 „
SO_3	0,08 „	SO_3	0,012 „
P_2O_5	0,025 „	P_2O_5	0,11 „
Fe_2O_3	0,71 „	Fe_2O_3	4,72 „

The increase of SO_3 in the upper layer is due to the action of sulphur-containing waters percolating from the upper strata, this being proved by concretions of pirite met with in the subfossil peat.

See also Глинка, Почвовѣдѣніе, pp. 152—153. С. Петербургъ, 1915 г.

consist of a fine clay which suggests that these first sheets were sedimented by slowly moving water. There are all the transitional stages from these sheets of clay to coarse sands with sharply marked stratification. The material of the sand stratum is plainly stream-borne and shows that the former water basin was filled up and obliterated by the advancing of a new ice-sheet. As the sands strongly resemble those of the sandstone at the bottom of the section, the most plausible explanation of their origin is that they were carried down from sandstone rock elevations in the country.

The stratified sands are mantled by moraine consisting of a red boulder-clay. At one place in the moraine there is exposed a layer of stratified gravel with boulders in it. The gravel is well cemented, thus forming a conglomerate from which huge blocks are broken up and rolled down and deposited on the lower terrace of the river. The layer of gravel is well exposed only to a limited extent, and it was not possible to establich its presence in the whole moraine mantle.

The first reference to the subfossil peat-bed at Krāslava, as far as my knowledge goes, is made by C. Grewingk (1861). Grewingk mentions the peat-bed also in his later works, describing the peat as diluvial coal ("diluviale Torfkohle") and comparing it with similar beds at Vormsāte in Kurzeme (Kurland) and at Purmallen in former Eastern Prussia.] Grewingk admits that the peat-bed was formed on "an ice-free oldquarternary land" which existed in the form of an island within the continental ice sheet, the latter being divided at this time into several separate streams. According tho this author the peat-bed at Krāslava was deposited in a Devonian syncline lying between the cities of Drissa and Daugavpils. The clay stratum beneath the peat-bed is admitted by Grewingk to be of oldquarternary age. In the peat Grewingk found leaves of *Betula alba* and *Betula nana*; this led him to the conclusion that the peat was formed by representatives of a scanty northern flora. The discoverie may be correct, although it has not been proved by later researches.

W. Dokutschajew in his work on the origin of river valleys in European Russia (1878) expresses an opinion that the peat-bed at Krāslava was formed in recent times and that "the stratified clays and sands had been washed down from the neighbouring diluvial heights." This conclusion is to be explained by the fact that Dokutschajew had not seen the peat-bed himself, but only quoted the earlier observations of Antonowitsch (1873). Grewingk finds that the conclusions of Dokutschajew have not been proved. With regard to

the origin of the peat-bed at Krāslava Jentzsch (1885) offers the same explanation as Grewingk.

Notwithstanding the authority of these two prominent geologists, E. Lehmann (1890) describes the peat-bed as postglacial forest remains, dating back to atlantic time. According to Lehmann, a mixed valley-forest growing in moist soil flourished in the valley of Daugava at this time. This forest was devastated by spring floods or changes in the stream course and then buried beneath the river accumulations. Lehmann describes big oak trunks which he together with I. Klinge found in the silt, with their tops pointing in the direction of the stream; according to him, the trunks were of hard grey wood and not less than 300 years old. As in the whole stratum I found no macroscopic remains of oak whatever and moreover Lehmann compares the oak trunks with similar trunks found in the stream-beds of other rivers (for instance Aiviekste), the most plausible explanation of the discovery of possible fossil oaks in the peat-bed is, that the above mentioned authors have confused recent oak trunks with the plant remains in the subfossil peat. By the interpretation of the wholē profile as postglacial such a confusion was possible considering that the materials of different beds have in some places been mixed by river slides. At the very top of the bank a mixed deciduous forest containing big oak-trees is growing, and I noticed that some of the trees had fallen down during the last two years. The leaves of oak and alder, found by Lehmann and Klinge, I was unable to detect; they are not noticeable among the remains in a doubtless subfossil material.

The geological section of the river-bank, given by Lehmann, differs considerably from that outlined by me at the same place and shown in Fig. 1. The strata, distinguished by Lehmann and Klinge, are the following:

Humus (recent)
Sandy river accumulations — 3 m
White clayey sand
Subfossil peat — 56 cm
White clay almost without sand — 2 m
Structurless stripes of humus 8—10 cm
Whitish clays — 4 m.

It is striking at first that Lehmann omits the mighty moraine at the top of the profile. The only explanation of this is that in 1890 the river-bank under the farm "Ādama-muiža" was not so plainly exposed as it is now, but that at that time only the moraine had slid down, and a sheet of recent humus

(soil) was formed on the surface of the terrace with the stratified sands as the topmost layer. These conditions are still to be seen at some places; and there are localities not far from the farm "Ādama-muiža", where the lower terrace of the river consists of the denuded Devonian sandstone with a thin layer of soil on it. Such a condition of the section, devoid of any moraine, led Lehmann to assume the peat-bed as having been formed in recent time; alluvial deposits with buried plant remains are indeed rather frequently met with on the lower terraces of rivers.

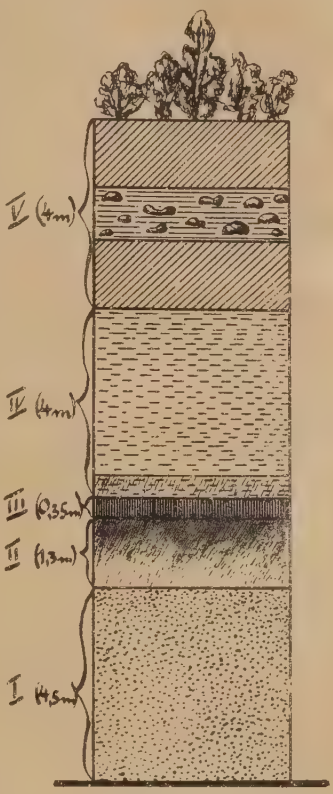


Fig. 1. Ideal section of the right bank of the river Daugava at the farm „Adama-muiža", near Krāslava. I — Upper - Devonian sandstone. II — Devonian clay. III — The sub-fossil peat-bed. IV — stratified sands. V — moraine. The line at the bottom shows the water-level of the river.

The clay stratum beneath the peat-bed is characterized by Lehmann as a white clay, this being apparently due to the relatively light colour of the upper part of the stratum. The term "whitish clay" given to the white upper Devonian sandstone is rather difficult to explain. The white sandstone rock in the valley of Daugava is well known also in several other localities, as the Devonian rocks (sandstones and dolomites) in Latvia attain a great thickness and extend over wide area.

The peat-bed at Krāslava is referred to also by A. G. Nathorst (1892) in connexion with the remains of *Betula nana* found there according to Grewingk. Nathorst adds that "this locality deserves closer study".

One of the most recent references to the peat-bed at Krāslava is to be found in F. Wahnschaffe's classical work on the geology and genesis of the surface of northern Germany. Wahnschaffe mentions it whilst describing similar beds in Eastern Prussia, and of the strength of the data given by

Jentzsch considers it as belonging to interglacial deposits of the second interglacial period.

As the peat-bed at Krāslava is not situated between two moraines as is the case with other doubtless interglacial beds, but lies on a Devonian base, one would be right in dating it back to the preglacial (Tertiary or early Diluvial) period. There are in fact no geologic evidences of its interglacial age, as the preceding glacial time has left no traces of morainic or fluvioglacial materials. The only satisfactory proof to be obtained is by the analysis of the plant remains in the peat-bed.

As already pointed out by Grewingk, the pead-bed has been formed below the surface of stagnant water. At the place nearest the bank of the former water basin the peat-bed shows two different layers; the lower is formed chiefly of mosses, in the main *Calliergon giganteum*. Between the lamina of the moss-peat there occur also leaves of several monocotyledons. The upper layer of the bed contains mainly tree remains, such as wood fragments, leaves, pieces of bark etc. mixed with the remains of different water or moor plants. This suggests that the forest grew at the very edge of the water. Forest remnants in the form of stumps and trunks were not found. In the deeper part of the former basin, where the peat is more homogenuous, the layer of mos-peat is not developed and macroscopic wood remains are not to be found. Apparently the depth of the water basin was considerable; the section nearest to the town Krāslava shows that the thickness of the peat-bed together with the sand layer in it is 1.30 m, and it is possible that the basin deepens farther on.

The following plant remains are found in the pead-bed.

1. *Pinus silvestris* L. Branches and wood fragments of pine, though mostly in small pieces, are abundant; apparently the forest on the bank of the basin consisted chiefly of pines. The wood specimens usually range up to 20 cm in length and are strongly flattened by pressure as they were surrounded by the easily compressible peaty material. Some of the wood specimens contain concretions of pirite on their surface as well as in the tissue. Elements of pine cortex occur also very frequently, particularly small fragments of periderm, which are to be seen in every microscopic sample. There occur also the peculiar cells of stomata in the pine needles, as well as the needles themselves. Several cones, although in a rather bad state of preservation, have also been found. Pollen grains of pine are extremely abundant almost throughout the peat-bed.

2. *Picea excelsa* Link. Fragments of spruce wood are not so abundant as those of pine. Some of the wood specimens

range up to 20 cm in length and 5 cm in width and are also flattened. Cones and cone scales of spruce, wings of seeds, very many needles and pollen are also to be met with.

3. *Betula alba* L. Branches of the birch are rather frequent, but they are mostly small; bigger pieces of cortex are absent, though in microscopic samples small fragments of birch periderm are to be seen very often. Pollen is frequent.

4. *Salix* sp. In some peat samples leaves of willows occur rather frequently, but as they are mostly in fragments the identification of the species is not possible. In several microscopic samples pollen and fragments of periderm have been found.

5. *Corylus avellana* L. A catkin of hazel with pollen has been found and also several fragments of leaves and cortex. Pollen is rather frequent, although not at all levels.

6. *Alnus* sp. Pollen occurs only in the upper half of the bed.

7. *Quercus* sp. Only pollen. Leaves, mentioned by Lehmann, were not found.

8. *Ulmus* sp. Several pollen grains in the samples from the sheet № 3.

9. *Myrica gale* L. In many parts in the peat-bed leaves of this shrub are to be found, whole specimens as well as in fragments. Pollen of *Myrica*, as already stated, cannot be preserved.

10. *Menyanthes trifoliata* L. Throughout the peat-bed many seeds of *Menyanthes* occur. In general they are in a good state of preservation and are of the same peculiar light or dark brown colour as in peat of recent period.

11. *Comarum palustre* L. Remains of leaves.

12. *Ranunculus* sp. Two small fruit specimens.

13. *Utricularia* sp. Several pollen grains.

14. *Carex* sp. In several samples of the peat there is abundance of fruits of a species of *Carex*, partly within utricles, partly without them. It was impossible to recognize the species. Leaves and radicellas of Carex are rather frequent.

15. Fam. *Ericaceae*. In many microscopic samples are found reddish-brown pollen tetrads, which apparently belong to some plant of the fam. *Ericaceae*.

16. Fam. *Umbelliferae*. Pollen of Umbelliffers (of the *Sium* type) are rather frequent.

17. Fam. *Gramineae*. Fragments of leaves and pollen grains have been found.

18. *Athyrium filix femina* (L.) Roth. The yellow spores of this fern have been found in several samples.

19. *Aspidium spinulosum* Swartz. Some spores.

20. *Cystopteris fragilis* Bernh. Several spores.

21. *Calliergon giganteum* (Schpr.) Kindb. This species, as already mentioned, is the chief peat-forming plant in the lower layer of the peat-bed.

22. *Calliergon cuspidatum* (L.) Kindb. Together with the former species, though not so abundant.

23. *Drepanocladus* sp. Some specimens have been found together with the former two mosses.

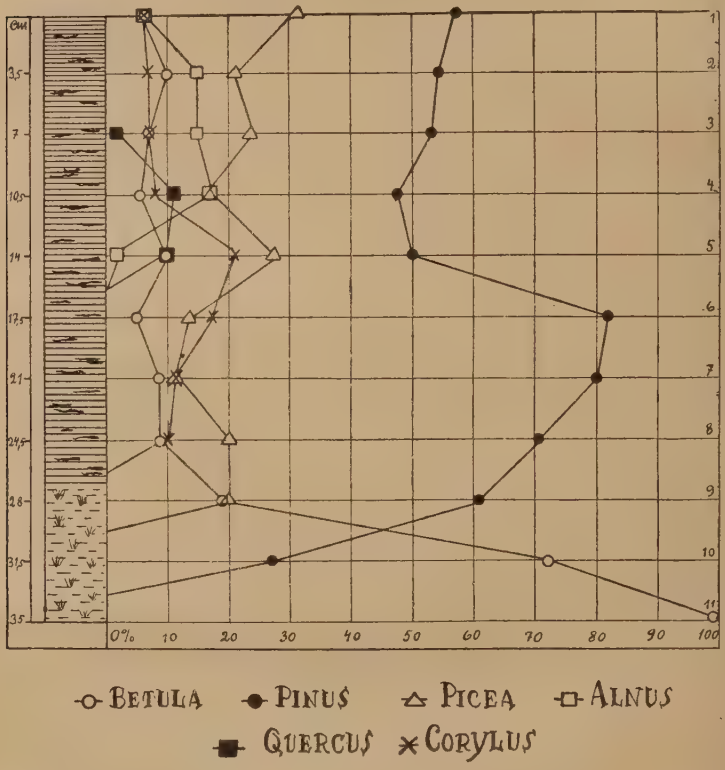


Fig. 2. Pollen diagram of the interglacial peat-bed.

24. *Sphagnum* sp. Spores of *Sphagnum* are very frequent in the whole peat-bed, appearing in the very first sheets of it. Some few leaves of *Sphagnum* have been found in the lower part of the bed, in the moss-peat.

25. *Cenococcum geophilum* Fries. Peridies.

For the statistical investigation of pollen (Fig. 2) I have collected peat samples in one of the best developed profiles ex-

posed, taking the samples at every 3,5 cm. Although the peat is strongly pressed, assuming some features of brown coal, the pollen in general is well preserved and, exept in a few cases, easily recognisable. I counted the pollen grains up to a 100; only in a few cases the number was over 100, but in the lower sheet (№ 11), owing to a liberal admixture of sand to the peat, I counted only 30 grains. In a microscopic sample (18×18 mm) an average amount of 50—150 pollen grains was found (except in the lowest sheet), which figure should be considered as rather high, because no artificial concentration of the pollen grains was made in the samples.

In the sandy silt layer between the Devonian clay and the peat no pollen was found; only few organic remains of brown colour were noticed. In the samples from the first sheet of the peat-bed (№ 11) pollen of *Betula* appears. Somme pollen grains of *Salix* are also found there. Pollen of Salix appear sporadically in some of the next sheets too; on account of this occasional appearance they are not shown in the diagram.

Samples from the next sheet (№ 10) contain a rather high percentage of pine pollen (28 %), which compels one to admit that the pollen of pine in reality appears between the sheets Nrs 11 and 10. A little higher we notice the gradual appearance of pollen of *Picea* and *Corylus*. About this height the transition from moss-peat to wood-peat is noticeable.

In the samples taken from sheet № 5 the pollen of *Quercus* (10 %) and *Alnus* (2) are to be met with. In the sheet № 3 the pollen of oak is noticeable for the last time to an extent of 2 %; samples of this sheet have also shown 3 pollen grains of *Ulmus* and 1 doubtful pollen grain of *Tilia*. In the following and preceding sheets both *Ulmus* and *Tilia* have not been observed.

Samples from the sheet № 2 show no more pollen of oak, while hazel, birch and alder pollen, on an average, maintain their preceding percentage. In the last sheet (№ 1) these foliferous trees are represented only with 6 % each, while the coniferous trees show an increase in their percentages.

On the basis of this pollen diagram and other plant remains we are in a position to give the following outline of the development of the fossil flora of Krāslava. Between the period of time when the country was left bare by the preceding ice-sheet and the immigration of the first forest trees (birch and willow) there apparently lies some interval of time, proved by a transitional sandy layer 10 cm thick, which contains organic remains without any pollen of trees. Together with the first arrivals of trees on the bank of the basin, or in the shallower parts of it,

grasses, sedges and various kinds of moss grew. The presence of *Sphagnum* in this pioneer plant community indicates that the soil was rather poor in lime; as already mentioned, spores of *Sphagnum* occur in all sheets of the peat-bed.

The birch and willow were followed by the pine which soon became the predominating tree and maintained its predominance throughout the period of peat formation. This fact could be explained not only by the predominance of the pine in the whole flora, but also by its local preponderance at the basin. There are several reasons for assuming that this might be the case. First, in the whole peat-bed pollen of some *Ericaceae* and spores of *Sphagnum* are frequently found; these plants are usually consociates of the pine and characterize the conditions of the soil which prevailed at this locality as more favourable for pine forest in competing with other species. That in the vicinity of the water basin there were localities with sandstone as bedrock or mor or less vast sandy plains, is directly proved by the sand sheet in the peat-bed and by the masses of pure stratified sands above the peat-bed; these sands are apparently washed out Devonian materials. In addition, as already pointed out, the underlying rock of the peat-bed in the deepest part of the basin is in fact Devonian sandstone. And secondly an abundance of pine remains in the peat points in its turn to the presence of more or less extensive pine forests at the basin.

Nevertheless there are evidences that the common spruce and the foliferous trees have also played an important part in the forest at the basin. Cones, wood fragments and needles of the spruce occur in the peat-bed in a slightly lesser degree than the remains of pine. In addition branches of birch, catkin and leaves of hazel etc. are found in the pead-bed. Bearing this in mind we cannot regard the high percentage of pine pollen as a result of local rains of pine pollen, and are thus led to the conclusion, that the predominance of the pine had apparently deeper causes in general edaphic or climatic conditions.

A further stage in the development of the flora in question is marked by the invasion of the spruce. As the latter is a moisture loving tree, its early appearance can be explained by a moist climate during this interglacial period. A more definite indication of this condition is the presence of leaves of *Myrica gale*, this shrub in its recent geographic distribution serving as a distinct indication of a moist climate.

The percentage of hazel, which appears as the next, in the fossil flora has never been a high one: the maximum percentage of hazel pollen out of the total of all other trees, represents

only 21% (in the postglacial history of hazel ranging often from 70—120 per cent). As the hazel grew near the basin (proved by the catkin and leaves), the low percentage of its pollen cannot be explained by local depression.

The oak appears very late and (together with alder and elm) plays its part as a constituent of the forest for but a short time. The mixed forests of oak and elm form the culminating community of this interglacial period. A rather rapid decrease of the foliferous trees at the end of the period is beyond doubt.

If the culminating community, as one is naturally led to admit, characterizes the climatic optimum of the period, the further regressive development of the flora provides in turn evidence of continuous refrigeration of the climate. This regressive development, as shown by the pollen diagram, took far less time than the former evolution from the pioneers to the climax. It is also evident, that the decrease of diversity in the flora did not culminate in an arctic plant community, as has been sometimes observed in other interglacial floras, but that the chief constituents of a forest, peculiar to a temperate climate, grew till the end of the period. This leads us to the conclusion, that the advance of a new ice-sheet was rather rapid, at least in its last phase.

The development and further changes in the fossil flora of Krāslava can thus be divided into four periods:

1. the period of birch,
2. the period of pine and spruce,
3. the period of oak, alder and elm,
4. the after-oak period.

By these successive stages of development from the first invaders to the climax forests the interglacial character of the subfossil pead-bed must be regarded as proved, though owing to the absence of the lower moraine there is no geologic evidence of it. On the whole this development greatly resembles the postglacial history of the forest flora of middle and northern Europe, differing from it only in details.

The duration of this interglacial period is unknown.

There is uncertainty also regarding the question as to which intergacial period the peat-bed can be ascribed. The above mentioned explanation in assuming it to be formed in the second interglacial period, as based on old observations, must be abandoned, and besides this the new division of the whole Diluvium, founded essentially on astronomical data, differs considerably from that of the earlier geologists. This and similar questions require further and more comprehensive researches upon large areas.

Literature Cited,
dealing with the interglacial peat-bed at Krāslava.

1861. Grewingk, Dr. C. Geologie von Liv- und Curland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete. — Archiv für Naturkunde Est-, Liv- und Curlands. 1. Serie, Bd. II. Dorpat.

1873. Антоновичъ, В. Геологическій очеркъ береговъ Западной Двины. — Горный журналъ, апрѣль. С.-Петербургъ.

1878. Докучаевъ, В. Способы образованія рѣчныхъ долинъ Европейской Россіи. — Труды Санктъ-Петербургскаго общества естествоиспытателей. Томъ IX. С.-Петербургъ.

1878. Grewingk, Dr. C. Das Bohrloch von Purmallen bei Memel im Lichte der geognostischen Kenntnis seiner Umgebung. — Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellsch. zu Dorpat. Bd. IV.

1879. Grewingk, Dr. C. Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Est- und Kurlands. — Archiv für Naturkunde Est-, Liv- und Kurlands, 1. Serie, Bd. VIII. Dorpat.

1885. Jentzsch, A. Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt für 1884. — Berlin, 1885 (ref. in Wahnschaffe, 1921).

1892. Nathorst, A. G. Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse von dem Vorkommen fossiler Glazialpflanzen. — Bihang till Kongl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. Bd. 17, Afd. III, № 5.

1895. Lehmann, Dr. Ed. Flora von Polnisch-Livland mit besonderer Berücksichtigung der Florengebiete Nordwestrusslands, des Ostbalticums etc. — Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. 2. Serie, Bd. XI. Dorpat.

1921. Wahnschaffe, Prof. Dr. F. Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Vierte Auflage. Stuttgart.

1926. Galenieks, P. Interglacials slānis pie Krāslavas (Interglacial bed at Krāslava). — Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis. S. I, 1. Riga (Short communication).

1926. Galenieks, P. La flore des depôts interglaciaires de la Lettonie. — Comptes rendu des Séances de la société de biologie. Vol. 94, № 9. Paris.

Krāslavas interglacialā slāņa flora.

P. Galenieks.

Krāslavas subfosilās kūdras slāni ģeoloģiskā literaturā min jau no pag. gadusimteņa vidus, bet viņa augu atliekas līdz šim nav sīkāk apskatītas.

Slānis atrodas Daugavas labajā krastā, kilometrus 3 uz leju no Krāslavas pilsētiņas, un viņa horicontalā izplatība ir ne mazāka par $^1/_2$ km. Daugavas gultne šinī apgabalā iegriežas diezgan irdenā un baltā augšdevona smilšakmenī, kuŗš sniedzas vēl 4,5 m pār upes līmeni. Virs šā smilšakmeņa (1. zīm.) atrodas plastisks sarkans devona māls, kuŗš savā augšdaļā ir pelēki zilgans un stipri izskalots. Māla slānim virsū guļ subfosilās kūdras slānis, kuŗš, acimredzot, veidojies stāvoša ūdens rezervuarā. No Krāslavas vistāļākā vietā, zem Ādama muižas, kūdra satur daudz koku zaru, lapu, skuju un citu augu atlieku, kas parasti uzkrājas stāvošu ūdeņu krasta joslā mežu tuvumā. Tuvāk pilsētai kūdra ir homogenāka un smiltaināka. Gandrīz viscaur kūdras slānī redzama balta smilšu švītra, kuŗas biezums uz pilsētas pusi palielinas.

Virs kūdras slāņa ir ap 4 m biezs kārtainas smilts slānis, bet pēdējo pārsedz tikpat bieza morenu māla kārta. Dažās atseguma vietās var redzēt, ka morenā vēl nošķirojas kārtaina grants, kas sacementējusies par konglomeratu.

Visvecākais norādījums uz šo subfosilās kūdras slāni pieder C. Grewingk'am (1861. g.), kuŗš par slāni min ari vairākos savos vēlākos darbos. Grewingk's apzīmē slāni par diluvialu kūdras ogli un izskaidro viņa izcelšanos ar „ledusbrīvas veckvartera cietzemes" pastāvēšanu, kuŗa radusies diluvialai ledussegai sadaloties vairākās daļās.

V. Dokutschajevs (1878. g.), dibinoties uz Antoviča aprakstiem (1873. g.), ieskata kūdras slāni par recentu veidojumu, kuŗam no apkārtējiem augstumiem saskalotas virsū kārtainās smiltis un māli. Jau Grewingk's šo izskaidrojumu apzīmē par nemotivētu. Ari Jentzsch's (1885. g.) pieslienas Grewingk'a izskaidrojumam.

J. Klinge un E. Lehmann's, kuŗi apmeklējuši Krāslavas slāni 1890. gadā, to atkal apzīmē par postglacialu veidojumu, kas cēlies atlantiskā laikmetā. Pēc minēto autoru do-

mām, toreiz Daugavas krastā uz slapjas pamatnes audzis krasta terases mežs, kuŗš pavasaŗa plūdos vai upei gultni mainot gājis bojā un apklāts upes uznesumiem. Lehmann's min ari, ka kūdras slānī sastopami lieli ozola bluķi, līdz 300 gadus veci. Tā ka visā slānī nav atrodamas makroskopiskas ozola atliekas, tad jāpieņem, ka šinī gadījumā ar subfosilās kūdras materialu sajaukti no krasta nobrukuši ozoli; krastam aizvien no jauna nobrūkot, augšā augošie ozoli tiešām bieži nokrīt lejā un tiek iespiesti kūdrā vai mālos.

F. Wahnschaffe (1921. g.), pieminēdams Krāslavas slāni sakarā ar līdzīgiem slāņiem Austrumprūsijā, pieskaita viņu otram interglacialam.

Kūdras slānī atradu šādas augu atliekas.

Pinus silvestris. Koksnes fragmenti, ciekurži, sēklu spārni, skujas, skuju atvārsnīšu šūnas, peridermas plātnītes, putekšņi.

Picea excelsa. Koksnes fragmenti, ciekurži, ciekuržu zvīņas, skujas, putekšņi.

Betula alba. Zari, mizas fragmenti, putekšņi.

Salix sp. Lapu fragmenti un putekšņi.

Corylus avellana. Lapu un peridermas fragmenti, ziedu spurdze un putekšņi.

Alnus sp. Putekšņi.
Quercus sp. Putekšņi.
Myrica gale. Lapas.
Menyanthes trifoliata. Sēklas.
Comarum palustre. Lapu fragmenti.
Ranunculus sp. Divi auglīši.
Utricularia sp. Vairāki putekšņi.
Carex sp. Augļi, lapas, radicellas un putekšņi.
Ericaceae. Putekšņi.
Umbelliferae. Putekšņi.
Gramineae. Lapas un putekšņi.
Athyrium filix femina. Sporas.
Aspidium spinulosum. Sporas.
Cystopteris fragilis. Dažas sporas.
Calliergon giganteum. Diezgan lielā daudzumā.
Calliergon cuspidatum.
Drepanocladus sp.
Sphagnum sp. Sporas un dažas lapas.
Coenococcum geophilum. Peridijas.

Putekšņu analizei vienā no atsegtajiem profiliem ievācu kūdras paraugus, ņemot tos ik pa 3,5 cm. Putekšņi kūdrā vis-

caur uzglabājušies labi; caurmērā ik mikroskopiskā preparatā zem 18×18 mm segstikliņa atrodami no 50—150 putekšņu.

Uz putekšņu analizes kā ari citu augu atlieku pamata iegūstam šādu Krāslavas fosilās floras attīstības ainu. Pēc apgabala atbrīvošanās no iepriekšējā apledojuma kā pirmie koki ieceļo *Betula* un *Salix* (2. zīm.; diagramā *Salix* nav uzņemts, jo viņa putekšņi sastopami nenoteikti). Reizē ar šiem pirmiem kokiem ūdens rezervuarā vai tā tuvumā atrodas ari graudu zāles, grīšļi, dažas hipnu sūnas un *Sphagnum*; no sūnām kūdras apakšējā daļā izveidojies neliels saslāņojums. Ļoti agri bērzam seko priede, ātri ieņemdama koku sastāvā valdošo lomu un paturēdama to visu laiku līdz pat kūdras slāņa veidošanās beigām.

Priedei seko egle. Viņas agrā ieceļošana liekas norādam uz zināmu klimata mitrumu, jo starp skuju kokiem egle ir vairāk mitruma mīlējošs augs. Vēl noteiktāk uz mitrā klimata apstākļiem norāda *Myrica gale*, kuŗas lapas vietām kūdrā sastopamas diezgan lielā daudzumā.

Lagzda parādas drīz pēc egles, bet viņas frekvence nav augsta: *Corylus* maksimums te ir 21% no pārējo mežu koku putekšņu kopsumas (paraugā № 5), kamēr pēcleduslaikmeta floras vēsturē lagzdas maksimums bieži svārstas no 50—120 %.

Ozols parādās samērā vēlu un piedalās mežos kā sastāvdaļa tikai īsu laiku. Lapu mežos kopā ar viņu šinī laikā sastopami vēl alksnis (*Alnus*) un vīksna (*Ulmus*). Pēc ozola maksimuma (11 %, paraugā № 4) lapu koku procents iet mazumā, no sākuma lēni, bet beigās diezgan spēji. Floras regresivā attīstība tomēr nav novedusi līdz tik vienkāršai, jau pilnīgi arktiska rakstura florai, kā dažās citās interglacialās florās, bet uzglabājuse līdz pat beigām galvenos mērena klimata mežu kokus. Spriežot no tā, jāpieņem, ka jaunā leduslaikmeta uznākšana būs bijuse diezgan spēja, vismaz savā pēdējā fazē.

Apskatamā interglacialā laikmeta floras attīstība uz iegūtās diagramas pamata iedalama sekošos nevienādos posmos: 1) bērza laikmets, 2) priedes un egles laikmets, 3) ozola, alkšņa un vīksnas laikmets un 4) pēcozola laikmets. Šī floras pakāpeniskā attīstība no pirmajiem ieceļotajiem līdz sarežģīta sastāva lapu un skuju koku mežiem ir labākais pierādījums, ka Krāslavas subfosilās kūdras slānis nav vis preglacials veidojums, ka to varētu domāt uz ģeoloģisku datu pamata vien, bet gan noteikti interglacials, kuŗa floras attīstība zināmā mērā atgādina floras vēsturi pēcleduslaikmetā.

Ka kūdras slānis uzglabājies netraucētā veidā, izskaidrojams ar ūdens rezervuara padziļināto stāvokli apkārtējās landšaftes

vidū. Jaunam leduslaikmetam uznākot baseins līdz ar kūdru tika aizbērts, pirms ar mālainu sedimentu un tad ar smiltīm.

Kuŗam interglacialam laikmetam slānis pieder, nav pagaidām nosakams. Viņa agrākais ierindojums 2. interglacialā pie leduslaikmeta modernā iedalījuma nav vairs ne ar ko motivējams. Šā un līdzīgu jautājumu noskaidrošana prasīs plašākus salīdzinošus pētījumus.

Izdots 24. decembrī 1926. g.
Herausgegeben am 24. Dezember 1926.